

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05207282 A**(43) Date of publication of application: **13.08.93**

(51) Int. Cl.

H04N 1/40
B41J 2/44
B41J 2/485

(21) Application number: **04301395**(22) Date of filing: **11.11.92**(30) Priority: **28.11.91 JP 03314928**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(72) Inventor: **SHITAMAE MUTSUO**
NISHIOKA SHINICHIRO
WATANUKI MASAYOSHI

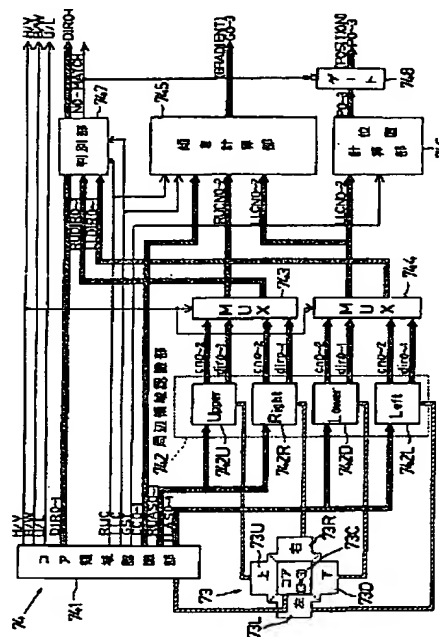
(54) **PICTURE DATA PROCESSING METHOD AND ITS DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality by correcting jaggy of a contour line of picture data expanded in a bit map through the processing in a short time with the inexpensive device.

CONSTITUTION: The picture data expanded in a bit map is sequentially extracted through a window 73 and a line segment shape at a border between a black dot area and a white dot area in the window is recognized by a pattern recognition section 74 with respect to the center noticed dot and the result is replaced with code information in plural bits, at least part of the code information is used and a discrimination section 747 discriminates whether or not the dot requires correction and correction data in response to the code information are read from the pattern memory with respect to the dot requiring the correction to implement the correction thereto. The code information is generated based on a tilt direction of the line segment, degree of gradient, and a code representing a position of the noticed dot from a first dot of the line segment continuous in the horizontal or vertical direction or the like.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-207282

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.⁵

H O 4 N 1/40

B 4 1 J 2/44

2/485

識別記号

室内整理番号

101 C 9068-5C

7339-2C

8804-2C

FI

B 4 1 J 3/ 00

3/ 12

技術表示箇所

M

G

審査請求 未請求 請求項の数16(全 30 頁)

(21)出願番号 特願平4-301395

(22)出題日 平成4年(1992)11月11日

(31)優先権主張番号 特願平3-314928

(32)優先日 平3(1991)11月28日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 下前 睦夫

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式

会社リコー内

(72)発明者 西岡 伸一郎

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式

会社リコー内

(72) 堯明者 綿貫 昌義

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

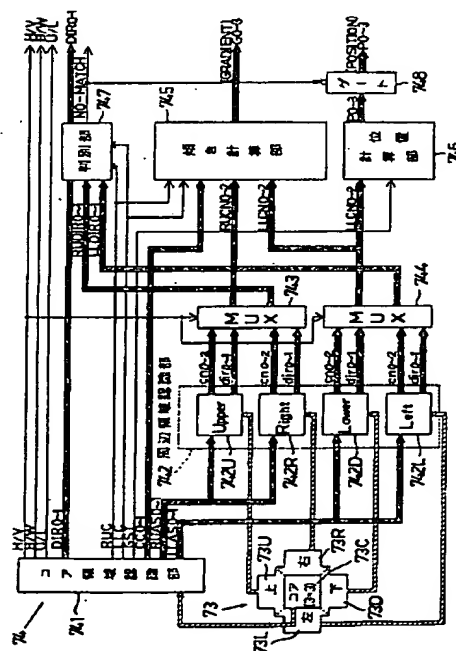
(74)代理人 弁理士 大澤 敬

(54)【発明の名称】 画像データ処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 安価な装置で短時間の処理によって、ビットマップ状に展開された画像データの輪郭線のジッターを補正して画質の向上を計る。

【構成】ビットマップ状に展開された画像データをウィンドウ 73 を通して順次抽出し、その中心の注目ドットに対してウィンドウ内の黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分形状をパターン認識部 74 で認識して複数ビットのコード情報に置き換え、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別部 747 で判別し、補正が必要なドットに対しては上記コード情報に応じた補正データをパターンメモリから読み出して補正を行なう。そのコード情報は、線分の傾斜方向、傾きの度合い、及び注目ドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置等のコードによって生成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビットマップ状に展開された画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分形状を認識して、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を複数ビットのコード情報に置き換え、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別し、補正が必要と判別したドットに対しては前記コード情報に応じた補正を行なうことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項2】 請求項1記載の画像データ処理方法において、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、認識した線分の傾斜方向を示すコードと、傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットが白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含むことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項3】 請求項1記載の画像データ処理方法において、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットが白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含み、前記認識した線分の傾きが右上りか左上りかによって、前記対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードを反対に作成することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項記載の画像データ処理方法において、前記黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分が1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かを判別して、その判別結果に応じて画像データに対する補正内容を異ならせることを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項5】 請求項4記載の画像データ処理方法において、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、少なくとも認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットが白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードと、1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かを示すコードとを含むことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項6】 請求項1乃至4のいずれか一項記載の画像データ処理方法において、前記黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分が直線か円弧かを判別して、その判別結果に応じて画像データに対する補正内容を異ならせることを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項7】 請求項6記載の画像データ処理方法において、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴

2

を表わすコード情報には、認識した線分が直線か円弧かを示すコードと、該線分が直線であれば傾きの度合いを円弧であれば湾曲の度合いをそれぞれ示すコードと、対象とするドットが白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含むことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項8】 請求項2, 3, 5, 7のいずれか一項記載の画像データ処理方法において、前記認識した線分形状の特徴を表わすコード情報に、認識した線分が水平に近いか垂直に近いかを示すコードと、前記対象とするドットが前記水平に近い線分の上側か下側かあるいは前記垂直に近い線分の右側か左側かを示すコードをも含むことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の画像データ処理方法において、1又は複数の白ドットが黒ドットで囲まれている独立点がある場合に、その周囲の黒ドットを実質的に小さくするように補正することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項10】 請求項1乃至8のいずれか一項記載の画像データ処理方法において、前記認識した線分が垂直線又はそれに近い直線であった場合に、該直線を構成する各黒ドットに対してその水平方向の両脇に標準のドット幅の数分の一の幅の黒ドットを付加する補正を行なうことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項11】 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の画像データ処理方法において、前記認識した線分が45°またはそれに近い傾きを有する直線であった場合に、該直線を構成する各黒ドットに対してその水平方向の両脇に標準のドット幅の数分の一の幅の黒ドットを付加する補正を行なうことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれか一項記載の画像データ処理方法において、前記画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータをウインドウを通して抽出するようにし、そのウインドウを中心部のコア領域とその周辺の複数の周辺領域とに分割し、前記コア領域から抽出した画像データによる認識情報と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の前記周辺領域から抽出した画像データによる認識情報との組み合わせに基づいて前記コード情報を生成することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項13】 ビットマップ状に展開された画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータを抽出するためのウインドウと、該ウインドウを通して抽出される画像データによって、該画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分形状を認識して、前記対象とするドットに対して認識した線分形状の特徴を表わす複数ビットのコード情報を生成するパターン認識手段と、

3

少なくとも前記コード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別する判別手段と、
該手段によって補正が必要と判別されたドットに対して、前記パターン認識手段によって生成されたコード情報をアドレスとして予め記憶されている補正データを読み出して出力するパターンメモリとを備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項14】 請求項13記載の画像データ処理装置において、

前記パターン認識手段が、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報として、少なくとも認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットが白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含むコード情報を生成する手段であることを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項15】 請求項13又は14記載の画像データ処理装置において、

前記ウインドウを中心部のコア領域とその周辺の複数の周辺領域とに分割して形成し、前記パターン認識手段が、前記コア領域から抽出される画像データを認識するコア領域認識部と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の前記周辺領域から抽出される画像データを認識する周辺領域認識部と、前記コア領域認識部による認識情報と周辺領域認識部による認識情報との組み合わせに基づいて前記コード情報を生成する手段とからなることを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項16】 請求項14記載の画像データ処理装置において、前記パターンメモリには、認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとをアドレスとして、各対象とするドットの補正データが前記傾きの度合いを示すコードが所定値の前後で分割されて、その分割された補正データに対する前記傾きの度合いを示すコードによるアドレスが一部重複され、且つ補正データが重ならないように矩形のメモリ領域に格納されていることを特徴とする画像データ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、レーザプリンタ等の光プリンタ、デジタル複写機、普通紙ファクシミリ装置等のデジタル画像データによる電子写真方式の画像形成装置、あるいは画像表示装置に適用する画像処理方法及びその装置に関し、特にその画質向上処理に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述のような画像形成装置あるいは画像表示装置においては、文字コードデータをフォントデータを用いて変換した文字イメージデータ、あるいはイメージスキヤナ等によって読み取られた画像イメージデー

4

タを量子化して、メモリ（RAM）上のビデオメモリ領域に2値データでビットマップ状（ドットマトリックス状）に展開し、それを順次読み出してビデオデータとして画像形成部（エンジン）へ送出して用紙等の記録媒体に画像を形成し、あるいは画像表示部（ディスプレイ）へ送出して画面に画像を表示するようになっている。

【0003】 この場合、画像形成対象がアナログ像であればどの方向へも連続し得るが、それを量子化して展開したデジタルのビットマップ像は、ドットマトリックスの直交する方向に1ドット単位でステップ状にしか方向を変えられないため、形成画像にゆがみを生じることになる。そのため、ドットマトリックスの直交する方向に対して傾斜した直線や滑らかな曲線が階段状に形成されるジャギーが生じ、文字や画像（特に輪郭線）をオリジナルのイメージと同じに、あるいは所望の形状に形成することが困難であった。

【0004】 このような画像のゆがみを減少させるために有効な方法としては、ドットマトリックスのドットサイズを小さくして密度を増すことにより、ビットマップ像の解像度を高くする方法がある。しかし、解像度を高くすると大幅なコストアップになる。例えば300×300dpiの2次元ビットマップの解像度を2倍にすると、600×600dpiのビットマップが得られるが、4倍のメモリ容量と4倍の速度のデータ処理能力が必要になる。

【0005】 また、画像のゆがみを減少させるため他の方法として、補間技法を用いて、階段状になった角をつないで連続したスロープ状にしたり、隣接するドットの明度を平均化してエッジをぼかす方法もあるが、この方法によると階段状のジャギーは滑らかになるが、細かな形状も取り除かれてしまうためコントラストや解像度が低下してしまうという問題がある。

【0006】 そこで、例えば米国特許第4,544,922号に見られるように、ビットマップ状に展開されたドットパターンの特定の部分に対して、選択的に標準のドット幅より小さいドットを付加したり、あるいは除去したりすることによって平滑化する技法が開発されている。そのためにドットパターンの補正すべき特定部分を検出する技法としてパターン認識やテンプレート突合せが行なわれていた。

【0007】 しかし、任意のビットマップ像の全ての位置についてパターン認識あるいはテンプレート突合せの処理を行ない、その結果に応じて各ドットの補正を行なっていたため、コントラストを損なうことなく線形状をなめらかにして画質は向上させることはできるが、その処理装置に非常に費用がかかり、しかも処理時間が長くなるという問題があった。

【0008】 このような問題を解決しようとして、特開平2-112966号公報に見られるように、ビットマップと所定の予め記憶されているテンプレートとを小片

毎に突き合わせることによって、予め選択されたビットマップの特徴との一致を検出して、その一致した小片毎に補正ドットで置き換えることによって、プリント像の画質を高めることが提案されている。

【0009】そして、この方法を実現するために、例えば展開されたビットマップ像のデータを直列化してFIFOバッファに入力させてNビットずつMライン(M×Nビット)のビットマップ像のサブセットを形成し、そこから予め定めた形状と個数のビットを含み、中心ビットを有するサンプル窓を通してデータを観測あるいは抽出し、そのデータを予め記憶させているそれぞれ補正すべき特徴パターンを有する各種テンプレートのデータと突合せてマッチングをとる。

【0010】そして、いずれかのテンプレートとマッチングした場合には、その中心ビットに対してマッチングしたテンプレートに対応する補償サブセル(補正ドット)で置換し、いずれのテンプレートともマッチングしなかった場合は、その中心ビットは補正しない。

【0011】このような処理を入力画像データを順次シフトさせながら任意のビットマップ像全体に対して、その各ビットが順次中心ビットになるようにして実行することにより、前述した他の技法に比べてメモリのデータ記憶容量や演算部の処理能力をあまり大きくしなくても、精密な画質の向上を計ることができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような画像データ処理方法によっても、予め補正すべき全ての特征パターン毎に、サンプル窓に対応するテンプレートのデータを作成してメモリに記憶させておかねばならないので、任意の画像データに対応できるようにするにはテンプレートの数が相当な数になり、その作成に要する時間と費用が膨大になるばかりか、その多数のテンプレートのデータを格納するメモリも大きな容量が必要になる。

【0013】さらに、対象とする画像データを構成する各ビットを順次中心ドットにして、その各中心ドットに対してサンプル窓を通して観測あるいは抽出されるビットマップ像のパターンと予め記憶されている全てのテンプレートのパターンとのマッチングをとる(突合せを行なう)必要があるため、そのテンプレートマッチングの処理に時間がかかるという問題もある。

【0014】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ビットマップ状に展開された画像データに対して輪郭線のジャギーを補正して画質の向上を計るために、予めメモリに記憶させておくことが必要なデータを最小限に低減し、画像データのうちの補正が必要なドットの判別と補正が必要なドットに対する補正データの決定を、ASIC等による簡単な判定及び演算によって高品質の補正を効率よく行えるようにすることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明による画像データ処理方法は、上記の目的を達成するため、ビットマップ状に展開された画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分形状を認識して、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を複数ビットのコード情報に置き換え、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別し、補正が必要と判別したドットに対しては上記コード情報に応じた補正を行なう。

【0016】さらにこの画像データ処理方法において、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、線分の傾斜方向を示すコードと、傾きの度合いを示すコードと、対象とするドット(注目画素)の水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含むようにするとよい。

【0017】あるいは、上記認識した線分形状の特徴を表わすコード情報中の線分の傾斜方向を示すコードを省略し、認識した線分の傾きが右上りか左上りかによって、上記対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードを反対に作成するようにしてもよい。

【0018】また、上記いずれかの画像データ処理方法において、黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分が1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かを判別して、その判別結果に応じて画像データに対する補正内容を異ならせるのが望ましい。その場合、認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、認識した線分が1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かを示すコードとを含むことが必要である。

【0019】さらにまた、上記いずれかの画像データ処理方法において、黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分が直線か円弧かを判別して、その判別結果に応じて画像データに対する補正内容を異ならせるとよい。その場合、認識した線分形状の特徴を表わすコード情報には、認識した線分が直線か円弧かを示すコードと、該線分が直線であれば傾きの度合いを円弧であれば湾曲の度合いをそれぞれ示すコードとを含むことが必要である。

【0020】なおまた、上記それぞれの画像データ処理方法における認識した線分形状の特徴を表わすコード情報に、認識した線分が水平に近いか垂直に近いかを示すコードと、対象とするドットが水平に近い線分の上側か下側かあるいは垂直に近い線分の右側か左側かを示すコードをも含むようにするのが望ましい。

【0021】さらに、これらの画像データ処理方法において、1又は複数の白ドットが黒ドットで囲まれている独立点がある場合に、その周囲の黒ドットを実質的に小さくするように補正するとよい。

7

【0022】あるいは、認識した線分が垂直線又はそれに近い直線であった場合に、該直線を構成する各黒ドットに対してその水平方向の両脇に標準のドット幅の数分の一の幅の黒ドットを付加する補正を行なうのが望ましい。また、認識した線分が45°またはそれに近い傾きを有する直線であった場合に、該直線を構成する各黒ドットに対してその水平方向の両脇に標準のドット幅の数分の一の幅の黒ドットを付加する補正を行なうのが望ましい。

【0023】これらの画像データ処理方法を、画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータをウインドウを通して抽出するようにし、そのウインドウを中心部のコア領域とその周辺の複数の周辺領域とに分割し、そのコア領域から抽出した画像データによる認識情報と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の上記周辺領域から抽出した画像データによる認識情報との組み合わせに基づいて上記コード情報を生成することによって実現することができる。

【0024】このような画像データ処理方法を実施するため、ビットマップ状に展開された画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータを抽出するためのウインドウと、該ウインドウを通して抽出される画像データによって、該画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分の線分形状を認識して、対象とするドットに対して認識した線分形状の特徴を表わす複数ビットのコード情報を生成するパターン認識手段と、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別する判別手段と、該手段によって補正が必要と判別されたドットに対して、上記パターン認識手段によって生成されたコード情報をアドレスとして予め記憶されている補正データを読み出して出力するパターンメモリとを備えた画像データ処理装置を提供する。

【0025】そして、上記パターン認識手段として、所要の各ドットに対して認識した線分形状の特徴を表わすコード情報として、少なくとも認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドット（注目画素）が白か黒かを示すコードと、該対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとを含むコード情報を生成する手段を設けるとよい。

【0026】また、上記ウインドウを中心部のコア領域とその周辺の複数の周辺領域とに分割して形成すると共に、上記パターン認識手段を、そのコア領域から抽出される画像データを認識するコア領域認識部と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の周辺領域から抽出される画像データを認識する周辺領域認識部と、そのコア領域認識部による認識情報と周辺領域認識部による認識情報との組み合わせに基づいて上記コード情報を生成する手段とによって構成するとよい。

8

【0027】さらに、上記パターンメモリには、認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとをアドレスとして、各対象とするドットの補正データを、上記傾きの度合いを示すコードが所定値の前後で分割して、その分割した補正データに対する上記傾きの度合いを示すコードによるアドレスを一部重複させ、且つ補正データが重ならないように矩形のメモリ領域に格納しておくことよい。

【0028】

【作用】この発明による画像データ処理方法及びその装置によれば、ビットマップ状に展開された画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分（文字等の輪郭線）の線分形状を認識して、所要の各ドットに対して複数ビットのコード情報に置き換え、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別し、補正が必要なドットに対しては上記コード情報に応じた補正を行なうので、予め補正が必要な全ての特徴パターンをテンプレートとして作成して記憶させておく必要がなくなり、補正が必要なドットの判別と補正が必要なドットに対する最適な補正データの決定を上記コード情報を用いて簡単に効率良く行なうことができる。

【0029】その線分形状の特徴を表わすコード情報は、認識した線分の傾斜方向、傾きの度合い、及び対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置等をそれぞれ示すコードによって容易に生成することができる。その際、認識した線分の傾きが右上りか左上りかによって、上記対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードを反対に作成するようにすれば、線分の傾き方向に関わらず同じ位置コードのドットに対しては同じ補正を施せばよいことになるので、線分の傾き方向を示すコードは不要になる。

【0030】また、認識した線分が1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かによって補正内容を異ならせることができ、それによって、1ドット幅の線分の場合にはその両側のジャギーを補正して滑らかな線分とし、1ドット幅以上の線分の場合には、その白側のジャギーは補正するが黒側のジャギーは補正しないようにして、黒側が薄くなるようなことを防ぐことができる。

【0031】さらに、認識した線分が直線か円弧かによって補正内容を異ならせることもでき、それによって直線の場合にはジャギーをまっすぐな斜線になるように補正し、円弧の場合にはジャギーを滑らかな曲線になるように補正することができる。あるいは、白ドット（1又は複数）が黒ドットで囲まれている場合には、その白ドットの周囲の黒ドットを実質的に小さくするように補正することにより、白ドットのつぶれを防ぐことができる。

【0032】レーザビームプリンタの場合、垂直線は水

50

9

平線より細く形成されてしまう傾向がある。そこで、認識した線分が垂直線又はそれに近い線分であった場合には、その直線を構成する各黒ドットに対して、その水平方向の両脇に標準のドット幅より小さい黒ドットを付加するように補正することにより、垂直線を太らせて水平線と同じ太さにすることができる。45°の傾きを有する線分の場合も同様に細く形成される傾向があるので、上記垂直線の場合と同様な補正を行なうことにより、他の線分と太さを揃えることができる。

【0033】また、画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータをウインドウを通して抽出し、そのウインドウを中心部のコア領域から抽出した画像データによる認識情報と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の周辺領域から抽出した画像データによる認識情報との組み合わせに基づいて線分形状の特徴を表わすコード情報を生成すれば、より少ないデータの認識により一層効率よく上記コード情報を生成できる。

【0034】上記コード情報をアドレスとして、パターンメモリに予め記憶されている補正データを読み出すことにより、各対象ドット（注目画素）毎に最適な補正データを得ることができる。その場合、上記コード情報を構成する認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとをアドレスとすると、上記ウインドウの大きさに制限があるため、実際には傾きの度合いを示すコードに対応する上記位置コードは半分近く検出されない。

【0035】そこで、上記パターンメモリには、各ドットの補正データを、上記傾きの度合いを示すコードが所定値の前後で分割して、その分割した補正データに対する上記傾きの度合いを示すコードによるアドレスを一部重複させ、且つ補正データが重ならないように矩形のメモリ領域を有効に使用して格納することができる。このようにすることによって、メモリ領域の使用量を約半分に減らすことができる。

【0036】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図2は、この発明を実施した画像形成装置であるレーザプリンタの構成を示すブロック図である。レーザプリンタ2は、コントローラ3、エンジンドライバ4、プリンタエンジン5、及び内部インタフェース6からなる。

【0037】そして、このレーザプリンタ2は、ホストコンピュータ1から転送されるプリントデータを受信してコントローラ3によりページ単位のビットマップデータに展開し、レーザを駆動するためのドット情報であるビデオデータに変換して内部インタフェース6を介してエンジンドライバ4へ送り、プリンタエンジン5をシーケンス制御して用紙に可視像を形成する。

10

【0038】この内部インタフェース6内に、この発明による画像データ処理装置であるドット補正部7を設け、コントローラ3から送出されるビデオデータに対してこの発明の画像データ処理方法によるドット補正を行ない画質の向上を計るものである。

【0039】コントローラ3は、メインのマイクロコンピュータ（以下「MPU」という）31と、そのMPU31が必要とするプログラム、定数データ及び文字フォント等を格納したROM32と、一時的なデータやドットパターン等をメモリするRAM33と、データの入出力を制御するI/O34と、そのI/O34を介してMPU31と接続される操作パネル35とから構成され、互にデータバス、アドレスバス、コントロールバス等で接続されている。また、ホストコンピュータ1及びドット補正部7を含む内部インタフェース6もI/O34を介してMPU31に接続される。

【0040】エンジンドライバ4は、サブのマイクロコンピュータ（以下「CPU」という）41と、そのCPU41が必要とするプログラム、定数データ等を格納したROM42と、一時的なデータをメモリするRAM43と、データの入出力を制御するI/O44とから構成され、互にデータバス、アドレスバス、コントロールバス等で接続されている。

【0041】I/O44は、内部インタフェース6と接続され、コントローラ3からのビデオデータや操作パネル35上の各種スイッチの状態を入力したり、画像クロック(WCLK)やペーパーエンド等のステータス信号をコントローラ3へ出力する。また、このI/O44は、プリンタエンジン5を構成する書込みユニット26及びその他のシーケンス機器群27と、後述する同期センサを含む各種のセンサ類28とも接続されている。

【0042】そのコントローラ3は、ホストコンピュータ1からプリント命令等のコマンド及び文字データ、画像データ等のプリントデータを受信し、それらを編集して文字コードならばROM32に記憶している文字フォントによって画像書込みに必要なドットパターンに変換し、それらの文字および画像（以下まとめて「画像」という）のビットマップデータをRAM33内のビデオRAM領域にページ単位で展開する。

【0043】そして、エンジンドライバ4からレディー信号と共に画像クロックWCLKが入力すると、コントローラ3はRAM33内のビデオRAM領域に展開されているビットマップデータ（ドットパターン）を、画像クロックWCLKに同期したビデオデータとして、内部インタフェース6を介してエンジンドライバ4に出力する。そのビデオデータに対して内部インタフェース6内のドット補正部7によって、後述するようにこの発明によるドット補正を行なう。

【0044】また、操作パネル35上には、図示しないスイッチや表示器があり、オペレータからの指示により

11

データを制御したりその情報をエンジンドライバ4に伝えたり、プリンタの状況を表示器に表示したりする。

【0045】エンジンドライバ4は、コントローラ3から内部I/Fを介してドット補正されて入力するビデオデータにより、プリンタエンジン5の書き込みユニット26及び後述する帯電チャージャ、現像ユニット等のシーケンス機器群27等を制御したり、画像書き込みに必要なビデオデータを内部I/F6を介して入力して書き込みユニット26に出力すると共に、同期センサその他のセンサ類28からエンジン各部の状態を示す信号を入力して処理したり、必要な情報やエラー状況(例えばペーパーエンド等)のステータス信号を内部I/F6を介してコントローラ3へ出力する。

【0046】図3は、このレーザプリンタ2におけるプリンタエンジン5の機構を示す概略構成図である。このレーザプリンタ2によれば、上下2段の給紙カセット10a、10bのいずれか、例えば上段の給紙カセット10aの用紙スタック11aから給紙ローラ12によって用紙11が給送され、その用紙11はレジストローラ対13によってタイミングをとられた後、感光体ドラム15の転写位置へ搬送される。

【0047】メインモータ14により矢示方向に回転駆動される感光体ドラム15は、帯電チャージャ16によってその表面が帯電され、書き込みユニット26からのPWM変調されたスポットで走査されて表面に静電潜像が形成される。

【0048】この潜像は、現像ユニット17によってトナーを付着され可視像化され、そのトナー像は、レジストローラ対13によって搬送されてきた用紙11上に転写チャージャ18の作用により転写され、転写された用紙は感光体ドラム15から分離され、搬送ベルト19によって定着ユニット20に送られ、その加圧ローラ20aによつて定着ローラ20bに圧接され、その圧力と定着ローラ20bの温度とによって定着される。

【0049】定着ユニット20を出た用紙は、排紙ローラ21によって側面に設けられた排紙トレイ22へ排出される。一方、感光体ドラム15に残留しているトナーは、クリーニングユニット23によって除去されて回収される。また、このレーザプリンタ2内の上方には、それぞれコントローラ3、エンジンドライバ4及び内部I/F6を構成する複数枚のプリント回路基板24が搭載されている。

【0050】図4は、図2に示した書き込みユニット26の構成例を示す要部斜視図である。この書き込みユニット26は、LD(レーザダイオード)ユニット50と、第1シリンダレンズ51、第1ミラー52、結像レンズ53と、ディスク型モータ54と、それにより矢示A方向に回転されるポリゴンミラー55とからなる回転偏向器56と、第2ミラー57、第2シリンダレンズ58、及び第3ミラー60、シリンダレンズからなる集光レンズ

12

61、受光素子からなる同期センサ62とを備えている。

【0051】そのLDユニット50は、内部にレーザダイオード(以下「LD」という)と、このLDから射出される発散性ビームを平行光ビームにするコリメータレンズとを一体に組込んだものである。第1シリンダレンズ51は、LDユニット50から射出された平行光ビームを感光体ドラム15上において副走査方向に整形させる機能を果たし、結像レンズ55は第1ミラー52で反射された平行光ビームを収束性ビームに変換し、ポリゴンミラー55のミラー面55aに入射させる。

【0052】ポリゴンミラー55は、各ミラー面55aを湾曲させて形成したRポリゴンミラーとして、従来第2ミラー57との間に配置されていたfθレンズを使用しないポストオブジェクト型(光ビームを収束光とした後に偏向器を配置する型式)の回転偏向器56としている。

【0053】第2ミラー57は、回転偏向器56で反射されて偏向された光ビーム(走査ビーム)を感光体ドラム15に向けて反射する。この第2ミラー57で反射された走査ビームは、第2シリンダレンズ58を経て感光体ドラム15上の主走査線15aの線上に鋭いスポットとして結像する。

【0054】また、第3ミラー60は回転偏向器56で反射された光ビームによる感光体ドラム15上の走査領域外に配置され、入射された光ビームを同期センサ62側に向けて反射する。第3ミラー60で反射され集光レンズ61によって集光された光ビームは、同期センサ62を構成する例えばフォトダイオード等の受光素子により、走査開始位置を一定に保つための同期信号に変換される。

【0055】図5は、図2におけるドット補正部7の概略構成を示すブロック図であり、図6はその要部(FIFOメモリ72とウインドウ73)の具体的構成例を示す図である。このドット補正部7は、パラレル/シリアル・コンバータ(以下「P/Sコンバータ」と略称する)71、FIFOメモリ72、ウインドウ73、パターン認識部74、パターンメモリ75、ビデオデータ出力部76、及びこれらを同期制御するタイミング制御部77とによって構成されている。

【0056】P/Sコンバータ71は、図2に示したコントローラ3から転送されるビデオデータがパラレル(8ビット)データの場合、それをシリアル(1ビット)データに変換してFIFOメモリ12へ送るために設けてあり、ドットの補正に関して基本的には関与しない。コントローラ3から転送されるビデオデータがシリアルデータの場合には、このP/Sコンバータ71は不要である。

【0057】FIFOメモリ72は、先入れ先出しのメモリ(First In First Out memory)であり、図6に示す

13

ようにコントローラ3から送られてきた複数ライン分（この実施には6ライン分）のビデオデータを格納するラインバッファ72a~72fがシリアルに接続されている。

【0058】ウインドウ73は、図6に示すようにコントローラから3からP/Sコンバータ71を介して送出されるシリアルビデオデータ1ライン分と、FIFOメモリ72の各ラインバッファ72a~72fから出力される6ライン分との計7ライン分のデータに対して、各々11ビット分のシフトレジスタ73a~73gがシリアルに接続されおり、パターン検出用のウインドウ（サンプル窓：図7にその形状例を示す）を構成している。

【0059】中央のシフトレジスタ73dの真中のビット（図6に×印で示している）がターゲットとなる注目ドットの格納位置である。なお、このウインドウ73を構成する各シフトレジスタ73a~73gの内、シフトレジスタ73aと73gは7ビット、シフトレジスタ73bと73fは8ビットで足り、図6に破線で示す部分は無くてもよい。

【0060】このFIFOメモリ72を構成するラインバッファ72a~72f及びウインドウ73を構成するシフトレジスタ73a~73gの内のビデオデータが順次1ビットずつシフトされることによって、注目ドットが順次変化し、その各注目ドットを中心とするウインドウ73のビデオデータを連続的に抽出することができる。

【0061】パターン認識部74は、ウインドウ73から抽出したドット情報をもとに、ターゲットとなっているドット（注目ドット）及びその周囲の情報、特に画像データの黒ドットと白ドットの境界の線分形状の特徴を認識し、その認識結果を定められたフォーマットのコード情報にして出力する。このコード情報がパターンメモリ75のアドレスコードとなる。このパターン認識部74とウインドウメモリ73との関係については後で詳述する。

【0062】パターンメモリ75は、パターン認識部74から出力されるコード情報をアドレスとして、予め記憶された補正データを読み出して、レーザ駆動用のビデオデータを出力する。これが補正されたドットパターンとなる。この出力は、コントローラ3から送られてきたビデオデータの1ドット毎にその正規の幅すなわちレーザ発光時間を複数に分割（後述する実施例では10分割）した値の整数倍（10分割の場合の最大値は10倍）の情報としてパラレル出力される。

【0063】ビデオデータ出力部76は、パターンメモリ75から出力されたパラレル情報をシリアル化してプリンタエンジン4へ送出し、その書き込みユニット26に設けられた光源であるLDユニット50のレーザダイオードをON/OFFする信号源とする。

14

【0064】タイミング制御部17は、エンジンドライバ4から1ページ分の書き込み期間を規定するFゲート信号、1ライン分の書き込み期間を規定するLゲート信号、各ラインの書き込み開始及び終了タイミングを示すLシンク信号、1ドット毎の読み出し及び書き込みの同期を取る画像クロックWCLK、及びリセット信号を入力し、上述の各部ブロック71~76に対してその動作の同期をとるために必要なクロック信号等を発生する。

【0065】なお、パターンメモリ75の補正データは、コントローラ3のMPU31あるいはエンジンドライバ4のCPU41によりROM32又は42から選択的にロードしたり、ホストコンピュータ1からダウンロードすることもでき、そうすれば画像データの被補正パターンに対する補正データを容易に変更することが可能である。

【0066】図1は、パターン認識部74の内部構成及びウインドウ73との関係を示すブロック図である。サンプル窓であるウインドウ73は、中央のコア領域(Core)73Cと、その上領域(Upper)73U及び下領域(Lower)73Dと、左領域(Left)73L及び右領域(Right)73Rに区分される（その詳細は後述する）。中央のコア領域は、以下に説明する第1実施例では3×3ビットであり、後述する第2実施例では5×5ビットである。

【0067】パターン認識部74は、コア領域認識部741、周辺領域認識部742、マルチプレクサ743、744、傾き(Gradient)計算部745、位置(Position)計算部746、判別部747、及びゲート748によって構成されており、周辺領域認識部742はさらに、上領域認識部742U、右領域認識部742R、下領域認識部742D、及び左領域認識部742Lによって構成されている。これらの各部の作用については後述する。

【0068】ここで、マッチングのためのウインドウの領域分割とその検出パターン及び使用領域について、図7乃至図18によって説明する。

【0069】(1)ウインドウ

第1実施例で使用するウインドウ73は、図7に破線で囲んで示すように7(height)×11(width)のサンプル窓であり、実際には図6に示したように7ラインのシフトレジスタ73a~73gで構成されている。

【0070】また、各ラインは11ビットのレジスタで構成されている。その合計77ビットのレジスタ出力のうち、破線で囲んで示す49ドット分が特定パターンすなわち水平または垂直に近い線分（厳密に言えば黒ドット領域の境界）の検出に使用される。

【0071】(2)コア領域

図7に破線で示したウインドウ73内の細い実線で囲んだ領域が3×3ドットのコア領域73Cである。コア領域内73Cの中心のドットが補正の対象となる注目画素

15

(ターゲットドット)である。

【0072】図8乃至図10は1ドット幅の線分のコア領域73C内に現れるパターン例を示している。これらの図中の黒丸は黒ドット、二重丸は白ドット、三角形は不定(黒、白どちらであっても構わない)を示している。

【0073】図8の(イ)～(ニ)は傾き45度(1/1)の線分パターンの種類であるが、これらのパターンは第1実施例では補正の対象としない。ジャギーとして認識されるのは水平に近い線分の場合は傾きが1/2以下の時、垂直に近い線分の場合には傾きが2/1以上の時である。

【0074】水平に近い線分と垂直に近い線分の認識は同等の方法で行なわれる。マッチング用のパターンが他方に対して90度回転したものという違いだけである。従って、以下の説明では水平に近い線分についてのみ説明する。

【0075】図9の(イ)～(ト)は水平に近い1ドット幅の線分のコア領域73C内に現れるパターンの種類を例示する。1/2以下の傾きの場合、コア領域内に現れるパターンは次の二通りがある。ジャギーの根源となる段差(変化点)を捉えた場合には1/2の傾きを持った線分(ロ、ハ、ホ、ヘ)となり、それ以外は直線(イ、ニ、ト)となる。

【0076】図10の(イ)～(ト)は垂直に近い1ドット幅の線分のコア領域73C内に現れるパターンの種類を例示する。この図8乃至図10に示す各パターンをを基本パターンとして記憶し、実際のコア領域73C内のパターンを捉えてこれらの各パターンとのマッチングをとれば、そのパターンは補正の必要がないのか、水平に近い線分の一部となり得るのか、あるいは垂直に近い線分の一部となり得るのかを容易に識別できる。

【0077】(3)周辺領域

ジャギーパターンの検出において、コア領域73Cに現れるパターンについて上述したが、図9及び図10に示したパターンの線分が、水平又は垂直の直線でなく傾き1/2以下又は2/1以上の線分の一部であるか否かを確実に判断するには、コア領域73Cの周辺の状態を調べる必要がある。

【0078】そのため、図11に太い実線で囲んで示す周辺領域を設けている。この図11の(イ)は右領域73R、(ロ)は左領域73L、(ハ)は上領域73U、(ニ)は下領域73Dをそれぞれ示す。これらの各周辺領域の両端の1ドットずつは互いに隣接する2つの領域に重複している。

【0079】これらの各周辺領域73R、73L、73U、73Dは、それぞれさらに細分化した3つのサブ領域に分けられる(但し各その中央部の領域は重複して使用される)。すなわち、右領域73R及び左領域73Lは、それぞれ図12の(イ)～(ハ)に示す右サブ領域73

16

Ra、73Rb、73Rc及び左サブ領域73La、73Lb、73Lcに分けられ、上領域73U及び下領域73Dは、それぞれ図13の(イ)～(ハ)に示す上サブ領域73Ua、73Ub、73Uc及び下サブ領域73Da、73Db、73Dcに分けられる。

【0080】このように細分化したのは回路設計の容易さのためである。これらのサブ領域のどれを使用してパターン検出を行なうかは、この各周辺領域73R、73L、73U、73Dに接するコア領域73C内における検出パターンの黒ドットと白ドットの境界(線分)の状態によって判断される。

【0081】すなわち、コア領域73C内における線分の検出パターンが水平に近く傾きが1/2以下の場合には、図11の(イ)に示す右領域73L又は(ロ)に示す左領域73Lあるいはその両方を調べればよい。また、線分の検出パターンが垂直に近く傾きが2/1以上の場合には、同図の(ハ)に示す上領域73U又は(ニ)に示す下領域73Dあるいはその両方を調べればよい。

【0082】その場合、図14又は図15に示すように、コア領域73C内における線分の検出位置によって、各周辺領域のうち特定のサブ領域のみを調べればよいのである。図14の例では左サブ領域73Lbと右サブ領域73Raを、図15の例では上サブ領域73Ubと下サブ領域73Dcを調べればよい。なお、図14の場合は右サブ領域73Rのみ、図15の場合は上サブ領域のみを調べるようにしてもよい。

【0083】次に、図1に示したパターン認識部74を構成する各ブロック741～748からの各出力信号について説明する。

【0084】(1)コア領域認識部741の出力信号H/V：水平に近い線分か垂直に近い線分かを示す信号で、水平に近い線分の時ハイレベル“1”，垂直に近い線分の時ローレベル“0”となる。

【0085】DIR0～1：線分の傾き方向を示す2ビットのコード化された信号。DIR1とDIR0の2ビットで次の4種類の情報を表わす。

DIR1 DIR0

0	0	ノーマッチ(補正不要)
0	1	右上がり/左下がりの傾き
1	0	左上がり/右下がりの傾き
1	1	水平又は垂直

【0086】B/W：注目ドット(画素)が黒か白かを示す信号で、注目ドットの内容がそのまま出力される。したがって、注目ドットが黒であれば“1”、白であれば“0”である。

【0087】U/L：注目ドットが白の時、その注目ドットの位置は線分に対して上側(右側)なのか下側(左側)なのかを示す信号で、上側(右側)であれば“1”、下側(左側)であれば“0”となる。

【0088】GST：注目ドットが傾き(Gradient)計

50

17

算のスタート点か否かを示す信号で、注目ドットがジャギーの根源となっている段差(変化点)のスタート点である場合は“1”でその他の場合は“0”となる。

【0089】RUC:コア領域73C内のパターンに対して右領域73R又は上領域73Uの状態も判断が必要かどうかを示すフラグであり、必要であれば“1”、不要であれば“0”となる。

【0090】LLC:コア領域73C内のパターンに対して左領域73L又は下領域73Dの状態も判断が必要かどうかを示すフラグであり、必要であれば“1”、不要であれば“0”となる。なお、RUC、LLC共に“1”の時はコア領域73C内の線分パターンは水平または垂直であり、RUC、LLC共に“0”の時はマッチング不要である。

【0091】CC0~1:コア領域73C内の線分パターンの連続ドット数を示す2ビットの情報で、“0~3”の数値を示す。

【0092】RUAS0~1:右領域73R又は上領域73U内の三つのサブ領域のうちの一つを指定する2ビットの信号。

【0093】(2)周辺領域認識部742の出力信号
cn0~2:コア領域73C内の特定のドットに対する周辺領域内での水平または垂直方向の連続ドット数を示す3ビットの情報で、“0~4”の数値を示す。

【0094】dir0~1:サブ領域内のマッチング検出により検出された線分パターンの傾き方向を示す2ビットの信号で、前述のDIR0~1と同様なコード化がなされる。

【0095】(3)マルチプレクサ(MUX)743, 744の出力信号

RUCN0~2:右領域73R又は上領域73U内における水平または垂直な連続ドット数を示す3ビットの情報。

RUDIR0~1:右領域73R又は上領域73U内の線分の傾き方向を示すコード化された信号。

【0096】LLCN0~2:左領域73L又は下領域73D内における水平または垂直な連続ドット数を示す3ビットの情報。

LLDIR0~1:左領域73L又は下領域73D内の線分の傾き方向を示すコード化された信号。

【0097】(4)判別部747の出力信号

DIR0~1:コア領域認識部741からの信号DIR0~1と同じ。

NO-MATCH:認識した線分において補正すべきパターンが無かったことを示す(補正すべきパターンが無かったとき“1”になる)信号。

【0098】(5)傾き計算部745の出力信号

G0~3:認識した線分の傾きの度合い(GRADIENT)を表わす4ビットのコード情報。この傾きの度合いは数学的な傾き角度ではなく、注目している線分パターンの水

18

平又は垂直方向の連続ドット数で表わす。すなわち1ドットの段差が生じるまでの上記連続ドット数が傾き度合い(角度)に対応する。

【0099】(6)位置計算部746及びゲート748の出力信号

p0~3:注目ドットの位置(POSITION)を表わす4ビットのコード情報で、水平に近い線分の場合は連続ドット内の左端から注目ドットまでのドット数、垂直に近い線分の場合には連続ドット内の下端から注目ドットまでのドット数。

【0100】P0~3:ゲート748から出力される位置コードで、判別部747からの信号NO-MATCHが偽(“0”)のときにはp0~3がそのまま出力され、真(“1”)のときには“0”となる。

【0101】次に、図1に示したパターン認識部74における各ブロックの、この第1実施例の場合の作用を簡単に説明する。コア領域認識部741は、ウインドウ73のコア領域73C内の各ドットのデータを抽出して取り込み、その中心の注目ドットに関して各種判断及び計数等を実行して、上述した各信号H/V, B/W, U/Lをパターンメモリ75へ出力すると共に、H/Vすなわち水平に近い線分か垂直に近い線分かによって、マルチプレクサ743と744の入力をそれぞれ切り換える。

【0102】さらに、どの周辺領域の状態を判断する必要があるかを示すRUC、LLCを傾き計算部745と判別部747へ出力し、注目ドットが段差のスタート点であるか否かを示すGSTを位置計算部746へ出力する。また、線分の傾き方向を示すコード情報であるDIR0~1を判別部747へ出力する。

【0103】そして、コア領域内の連続ドット数を示すCC0~1を傾き計算部745へ、上領域73U及び右領域73Rの三つのサブ領域の一つを指定するRUAS0~1を周辺領域認識部742の上領域認識部742U及び右領域認識部742Rへ、下領域73D及び左領域73Lの三つのサブ領域の一つを指定するLLAS0~1を下領域認識部742D及び左領域認識部742Lへそれぞれ出力する。

【0104】周辺領域認識部742は、上領域認識部742U、右領域認識部742R、下領域認識部742D、及び左領域認識部742Lが、それぞれウインドウ73の上領域73U、右領域73R、下領域73D、左領域73Lのそれぞれ指定されたサブ領域内の各ドットデータ抽出して取り込み、その線分パターンを認識し、その領域内の連続ドット数を示すcn0~2及び線分の傾き方向を示すdir0~1を、マルチプレクサ743又は744へ出力する。

【0105】マルチプレクサ743は、コア領域認識部741からの信号H/Vが“0”の時は上領域認識部742Uからの情報を、“1”の時は右領域認識部742

10

20

30

40

50

19

Rからの情報を選択して入力し、各サブ領域内の連続ドット数をRUCN0~2として傾き計算部745へ、線分の傾き方向をRUDIR0~1として判別部747へ出力する。

【0106】マルチプレクサ744は、コア領域認識部741からの信号H/Vが“0”の時は下領域認識部742Dからの情報を、“1”の時は左領域認識部742Lからの情報を選択して入力し、各サブ領域内の連続ドット数をLLCN0~2として傾き計算部745及び位置計算部746へ、線分の傾き方向をLLDIR0~1として判別部747へ出力する。

【0107】判別部747は、上記各コード情報DIR0~1, RUDIR0~1, LLDIR0~1及び信号RUC, LLCを入力してドット補正する必要があるか否かを判別し、必要があると判別すると認識された線分の傾き方向を示すコード情報DIR0~1を出力すると共に、判別信号N0-MATCHを“1”にする。この信号によってゲート748を閉じて、位置情報P0~3を出力させないようにする。

【0108】傾き計算部745は、それぞれ連続ドット数を示すコード情報CC0~1, RUCN0~2, 及び

$$\text{GRADIENT} = \text{CC} + (\text{RUC} \times \text{RUCN}) + (\text{LLC} \times \text{LLCN})$$

【0112】

【数2】

$$\text{POSITION} = \text{GST} + \text{not GST} \times (\text{LLCN} + 2)$$

【0113】具体的な計算例を、図16乃至図18に示す線分パターンの例で示す。なお、各図におけるd行6列のドットが注目（ターゲット）ドットである。

【0114】(1) 図16に示す例
ウインドウ73のコア領域73C内で、注目ドットが段差のスタート点になっておらず、連続ドット数は3で、右領域73R及び左領域73Lの状態も判断する必要があるため、コア領域認識部741から出力される上記各

$$\text{GRADIENT} = \text{CC} + (\text{RUC} \times \text{RUCN}) + (\text{LLC} \times \text{LLCN})$$

$$= 3 + (1 \times 1) + (1 \times 1) = 3 + 1 + 1 = 5 \quad (\text{傾き: } 5)$$

$$\text{POSITION} = \text{GST} + \text{not GST} \times (\text{LLCN} + 2)$$

$$= 0 + (1 - 0) \times (1 + 2) = 0 + 1 \times 3 = 3 \quad (\text{位置: } 3)$$

【0117】(2) 図17に示す例
図16に示した各ドットのデータが右方へ1ビットだけシフトした時の線分パターンを示し、図16の場合と異なるのは、右領域73R内での水平方向の連続ドット数が2になり、左領域73L内での水平方向の連続ドット数は0になるので、RUCN=2, LLCN=0となる

$$\text{GRADIENT} = \text{CC} + (\text{RUC} \times \text{RUCN}) + (\text{LLC} \times \text{LLCN})$$

$$= 3 + (1 \times 2) + (1 \times 0) = 3 + 2 + 0 = 5 \quad (\text{傾き: } 5)$$

$$\text{POSITION} = \text{GST} + \text{not GST} \times (\text{LLCN} + 2)$$

$$= 0 + (1 - 0) \times (0 + 2) = 0 + 1 \times 2 = 2 \quad (\text{位置: } 2)$$

【0119】(3) 図18に示す例
図17に示した各ドットのデータが右方へさらに1ビットだけシフトした時の線分パターンを示し、ウインドウ

20

LLCN0~2と、信号RUC, LLCを入力して、認識した線分パターンの傾き度合い (GRADIENT) をその連続するドット数として算出し、コード情報G0~3を出力する。

【0109】位置計算部746は、ウインドウ73の左領域73L又は下領域73D内の連続ドット数を示すコード情報LLCN0~2と信号GSTとを入力して、注目ドットの位置 (POSITION) を算出して、コード情報p0~3 (=P0~3) を出力する。

【0110】ここで、この傾き計算部747と位置計算部746における傾き及び位置の計算方法について説明する。傾き度合い (GRADIENT) 及び位置 (POSITION) は、前述したコア領域認識部741から出力される情報であるGST (1-GST=not GST とする), CC, RUC, LLCと、周辺利用域認識部742からマルチプレクサ743, 744を通して出力される情報であるRUCN, LLCNとから、次の数1及び数2の式によって計算される。

【0111】

【数1】

情報は、GST=0, CC=3, RUC=1, LLC=1となる。

【0115】左右の周辺領域内73R, 73L内でコア領域73Cの線分パターンに続く水平なドット数はいずれも1であるから、MUX743, 744から出力される上記各情報は、RUCN=1, LLCN=1となる。したがって、前掲の数1及び数2に基づいて、次の数3で傾きと位置を算出することができる。

【0116】

【数3】

点だけであり、他の各情報は図16の場合と同じである。したがって、前掲の数1及び数2に基づいて、次の数4で傾きと位置を算出することができる。

【0118】

【数4】

73のコア領域73C内で、注目ドットが段差のスタート点になっており、連続ドット数は2で、右領域73Rの状態も判断する必要があるが左領域73Lの状態は判

21

断する必要がないので、コア領域認識部741から出力される上記各情報は、 $GST=1$ 、 $CC=2$ 、 $RUC=1$ 、 $LLC=0$ となる。

【0120】右領域73R内でコア領域73Cの線分パターンに続く水平なドット数は3、左領域73L内でのそれは4であるから、MUX743、744から出力さ

$$GRADIENT=CC+(RUC \times RUCN)+(LLC \times LLCN)$$

$$=2+(1 \times 3)+(0 \times 4)=2+3+0=5 \quad (\text{傾き: } 5)$$

$$POSITION=GST+not GST \times (LLCN+2)$$

$$=1+(1-1) \times (4+2)=1+0 \times 6=1 \quad (\text{位置: } 1)$$

【0122】以上は水平に近い線分パターンの場合の計算例であるが、垂直に近い線分パターンの場合も、 $RUCN$ が上領域73U内の連続ドット数に、 $LLCN$ が下領域73D内の連続ドット数になるだけであり、数1によって傾き度合い($GRADIENT$)を、数2によって位置($POSITION$)をそれぞれ上述の各例の場合と同様に算出できる。

【0123】次に、この実施例によるドットの補正方法について説明する。まず水平に近い線分の補正について図14、図19、及び図21等によって説明する。

【0124】図19に示す7×11のビデオ領域中で、破線で示す丸がコントローラ3から転送されてきたドット情報であり、ハッチングを施した部分は補正によりドット径を変更(レーザONのパルス幅を変更)されたものか、またはドットを追加されたものである。コントローラ3から転送されてきた破線で示す情報は、この図から明かなように1/5の段差のジャギーを伴った水平に近い線分である。この図19では、d行の補正結果によるレーザのON/OFFの状態を下方に示している。

【0125】図14はこの図19のd行9列目のドットが注目ドットとなった場合のウィンドウの状態を示している。このときの図1に示したパターン認識部74内の各ブロックの出力信号にの値を図21の(イ)～(ニ)における図14の欄示す。

【0126】これらの信号の内H/V、DIR1、DIR0、B/W、U/L、G3～G0、P3～P0は、図5に示したパターンメモリ75のアドレス入力となり、そのアドレスに対応するデータが補正後のビデオデータとしてパターンメモリ75から読み出され、ビデオ出力部76から図2のエンジンドライバ4へ送出され、書込みユニット26のレーザ駆動用信号となる。

【0127】その結果、図19のd行9列目のドットを書き込む時のレーザONのパルス幅が、例えばフルドットの時のパルス幅の6/10に減少し、それによって形成されるドット径が破線で示すフルドットに対してハッチングを施して示す部分のように6/10に減少する。

【0128】他のドットについても順次注目ドットになって上記各信号が出力され、それをアドレスとして補正後のビデオデータがエンジンドライバ4へ送られることにより、図19に示す各ドットがハッチングを施して示

22

れる上記各情報は、 $RUCN=3$ 、 $LLCN=4$ となる。したがって、前掲の数1及び数2に基づいて、次の数5で傾きと位置を算出することができる。

【0121】

【数5】

すように補正される。この場合、コントローラ3から転送されてきたデータが白のドットでも、その周辺の線分パターンの認識により、必要に応じて最適な径の補正ドットが付加される。このような、ドット径の減少あるいは補正ドットの径(レーザONのパルス幅)は、フルドット径の整数分の一(この例では1/10)を単位としてなされる。

【0129】図19に示す補正後のドット配列は段差部に隙間ができてしまうように見えるが、実際のレーザブリタの印字結果はこのように細密なものではなく、若干のボケ(広がり)が生じるためこれらの隣接したドット間はつながって一体化し、それによってジャギーが補正されて僅かに傾斜した滑らかな直線が形成される。

【0130】なお、この例は1ドットラインの場合の補正であるが、黒ドットが2ドット行以上並ぶ黒ドット領域の白ドット領域との境界の場合には、白ドット領域側に補正ドットが付加される部分に隣接する元の黒ドットは径を減少させる補正は行なわず、当然ながら黒ドット領域側には補正ドットの付加は行なわない。

【0131】例えば、図19において水平に近い線分パターンの図で下側が全て黒ドット領域であった場合には、e行2列と3列及びd行7列と8列の黒ドットは破線の丸で示すフルドットのままにし、e行4列と5列及びd行9列とA列の補正ドットの付加は行なわない。

【0132】次に、垂直に近い線分の補正について図15、図20、及び図21等によって説明する。図20に示す7×11のビデオ領域中で、破線で示した丸がコントローラ3から転送されてきたドット情報であり、ハッチングを施した部分は補正によりドット位置を変更されたものである。コントローラ3から転送されてきた破線で示す情報は、この図から明かなように、3/1の段差のジャギーを伴った垂直に近い線分である。なお、b行の補正結果によるレーザのON/OFFの状態を図20の下方に示している。

【0133】図15には、図20のb行5列目のドットが注目ドットとなった場合のウィンドウの状態を示している。このときの図1に示したパターン認識部74内の各ブロックの出力信号の値を図21の(イ)～(ニ)における図15の欄に示す。

【0134】これらの信号の内H/V、DIR1、DI

20

30

40

50

23

R0, B/W, U/L, G3~G0, P3~P0は、図5に示したパターンメモリ75のアドレス入力となり、そのアドレスに対応するデータが補正後のビデオデータとしてパターンメモリ75から読み出され、ビデオ出力部76から図2のエンジンドライバ4へ送出され、書き込みユニット26のレーザ駆動用信号となる。

【0135】その結果、図20のb行5列目のドットを書き込む時のレーザONのパルスが、その幅は変わらないが位相がパルス幅の1/3だけ遅れたものとなる。それによって形成されるドット径も破線で示す元の位置からハッチングを施して示すように径の1/3だけ図で右へずれる。

【0136】他のドットについても順次注目ドットになって上記各信号が出力され、それをアドレスとして補正後のビデオデータがエンジンドライバ4へ送られることにより、図20に示す各ドットがハッチングを施して示すようにその水平方向の位置が補正され、ジャギーのない僅かに傾斜した直線が形成される。この場合も、フルドット径の整数分の一を単位として、ドットの位置を水平方向に補正することができる。

【0137】なお、この例は1ドットラインの場合の補正であるが、黒ドットが2ドット列以上並ぶ黒ドット領域の白ドット領域との境界の場合には、黒ドット領域側から白ドット領域側に位置をずらした補正ドットが必要な場合には、元の黒ドットは元の位置のまま残して、新たに位置をずらした補正ドットを付加する。

【0138】例えば、図20において垂直に近い線分パターンの図で左側が全て黒ドット領域であった場合には、b行5列とe行6列の元の黒ドットは破線の丸で示す元の位置のまま残し、それよりも1/3ドット径だけ右（白ドット領域側）へずれたハッチングを施して示す補正ドットを付加する。

【0139】なお、c行6列及びf行7列の破線の丸で示す元の黒ドットは、それよりも1/3ドット径だけ左（黒ドット領域側）へずれたハッチングを施して示す位置に補正される。このようにすると、黒ドット領域内で2つの黒ドットが重なる部分が生じるが、レーザONのパルスが連続するだけであり、何ら問題はない。

【0140】次に、この第1実施例による実際の文字データに対するドット補正例を説明する。図2のコントローラ3でビットマップに展開されて作成された印字データ中に、図22に示すような21×19ドットで英文字「a」を印字するためのデータ（ハッチングを施してある部分が黒ドット領域で他の部分は白ドット領域）があったと仮定して、これを補正する場合を例に説明する。

【0141】この印字データを前述したウインドウ（図7参照）73で順次捉えて、その黒ドット領域の白ドット領域との境界の線分パターンを認識すると、図23に示すように文字「a」の輪郭線となるが、かなりのジャギー（段差部）が存在する。この輪郭線の内、補正する

24

必要があるのは傾斜した水平に近い線分と垂直に近い線分の部分であるから、ドット補正のために注目ドットとして検出されるのは、図24にハッチングを施して示すドットである。

【0142】そのうち、図25に「H」で示すのが水平に近い線分の注目ドット、「V」で示すのが垂直に近い線分の注目ドットである（信号H/Vに対応する）。図26に示す矢印は、各注目ドットに対する線分の傾き方向を示し、右上がりの傾斜がDIR="01"で、右下がりの傾斜がDIR="10"である。なお注目ドットの直線部分は、近い方の傾きを自己の傾きとする。

【0143】図27は検出する注目ドットの中で元のデータが白であったドット（画素）の黒ドットに対する位置の判別結果を示し、Uは上（Upper）、Rは右（Right）、LOは下（Lower）、LEは左（Left）を示している。

【0144】図28には各注目ドットに対する前述した傾き度合い（GRADIENT）の算出結果を、図29には同じく前述した位置（POSITION）の算出結果を示す。これらは何れも連続するドット数で表わされる。

【0145】そして、前述のように図1の右端に示すパターン認識部74の各出力信号をアドレスコードとして、図5のパターンメモリから順次読み出される補正された各ドットのビデオデータによって形成されるドットパターンは図30に示すようになる。

【0146】この図中で黒丸は水平に近い線分の補正ドットを、斜線を施した丸は垂直に近い線分の補正ドットを、その他のハッチングを施した部分は黒ドット領域内の補正を受けないフルドットを表わしている。

【0147】このように、検出された注目ドットに対して補正の形態が選択され、前述したように補正を受けるものと元のデータがそのまま使用されるものとがある。補正しない場合の黒ドット（B/W="1"）は、レーザONのパルス幅を100%（10/10）にする。白ドット（B/W="1"）は勿論レーザONのパルス幅を0%にする。

【0148】こうして文字の輪郭線及びそれに隣接する必要な部分のドット補正を行なうことにより、図22に示したような補正前の文字パターンに比べて輪郭線のジャギーが大幅に減少し、滑らかで美しい書体の文字をプリントすることができる。しかも、多数のテンプレートのデータを記憶したり、その各テンプレートとそれぞれ突合せ（マッチング）処理を行なう必要がないので、比較的安価な装置で実現でき、高品質の補正を効率良く行なうことができる。

【0149】次に、この発明による画像データ補正方法の第2実施例について、図31以降を参照して説明する。なお、この補正方法を実施する画像データ処理装置は、図1乃至図6によって説明した前述のレーザプリンタと同様なものでよいので、その説明は省略する。

25

【0150】この第2実施例では、前述の第1実施例で図1及び図7等にしたウインドウ73のコア領域73Cを、図31に示すように5×5ビットとし、それに応じて上領域73U及び下領域73Dの幅と、左領域73L及び右領域73Rの高さもそれぞれ2ビットずつ広げている。したがって、ウインドウ73全体の形状は図31に破線で囲んで示すようになり、その幅は13ビットで高さが9ビットとなる。

【0151】以下、この第2実施例による画像データ補正方法について、その特徴とする点を順次説明する。

(1) 1ドット幅の線分と2ドット幅以上の線分の判別
1ドット幅の線分(1ドットライン)はビーム形による影響を受け易い。従って1ドットラインと2ドット幅以上の線分(2ドットライン以上)の場合とでは、前述したように補正データを変えた方がよい。

【0152】そこで、コアマトリクスにより1ドットラインか2ドット幅以上の線分かを判別する。図32にそのためのコアマッチングパターンを示す。これは、図1に示したコア領域認識部741に格納されるジャギー検出用コアパターンであり、図31に示したコア領域73Cのパターンとマッチングがとられる。

【0153】図32(A)～(M)は水平に近い線分の一部を検出するコアパターンであり、それぞれコアパターン・コード(core pattern code)を1～13とし、x行3列目が注目画素(その時点での補正対象)である。垂直に近い線分の検出には、この図32の(A)～(M)をそれぞれ90度回転したものを用いる。図32の(a)～(f)はマッチングをとるべきドットの種類を示す。

【0154】これらのコアマッチングパターンを用いて、図31に示したコア領域73C内の対象画像データとマッチングをとる際には、まず図32の(A)～(M)のパターンのうち、(a)の黒ドット及び(b)の白ドットが一致するものを検出する。そこで、コアパターン・コードの番号を決定する。

【0155】その決定したコアパターン・コードに対して、図32の(c)に示す「2個対の内どちらかが(どちらか一方または両方)が黒のパターン」により補正の要否(どちらかが黒でなければ、中間調パターンか、文字や図形の角であるので補正をしない)を、(e)に示す「連続性のチェック用パターン」により周辺領域チェックの要否(これが黒ならそれに隣接する周辺領域チェックする必要がない)を、(d)に示す「1ドットラインかどうかのチェック用パターン」により1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かを、それぞれ判別する。

【0156】コアパターン・コードの番号が決定されたものに対し、1ドットラインかどうかのチェック用パターンの全てのドットが黒の場合は、2ドット幅以上の線分であると判断する。このチェック用のパターンの全ドット中で1個でも白ドットがある場合には1ドット幅の

26

線分と見なす。

【0157】この判断結果は、1ビットのフラグで表現出来る。このフラグ情報が図53に示すパターンメモリアドレス割当に示すRAMアドレスのA3ビットとなる。このA3ビットの情報(例えば、1ドットラインであれば“1”，そうでなければ“0”)により、パターンメモリ75(図5)の補正データ読み出す領域を切り換えることによって、1ドット幅の線分と2ドット幅以上の線分との補正内容を変えることが出来る。

【0158】図33の(A)に示すような1ドット幅の水平に近い線分の場合には、ポジション(POSITION)1～5のドットは同図(B)に示すように中央のポジション3のドットを除いて全て補正対象になるが、図34の(A)に示すような2ドット幅以上の線分の場合には、同図(B)に示すようにポジション4と5のドットは黒側に入っているので補正対象としない。すなわちドット径あるいは幅を小さくしない。

【0159】垂直に近い線分の場合も、図35の(A)に示すような1ドット幅の線分の場合には、ポジション(POSITION)1～5のドットは同図(B)に示すように中央のポジション3のドットを除いて全て補正対象になるが、図36の(A)に示すような2ドット幅以上の線分の場合には、同図(B)に示すようにポジション4と5のドットは黒側に入っているので補正対象としない。すなわちドット幅を小さくしない。

【0160】ここで、ポジション(POSITION)とは、対象とするドット(注目画素)の水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置(ドット数)を示す数値で、前述の第1実施例の場合と同様に各注目ドットに対して数2によって算出される。但し、第1実施例では1～5の数値であったが、この第2実施例では1～7の数値(3ビットのコード)になる。そして、図53示すパターンメモリアドレス割当に示すRAMアドレスのA0～A3ビットが割り当てられる。

【0161】(2)直線か円弧かの判別
円弧となり得る部分の補正を直線の補正と同等にしてしまうと、中央に窪みが出来てしまう。円弧を独立して抽出すれば、ドットの付加削除が思いのままにできるので、滑らかに湾曲した円弧に補正することができる。すなわち、円弧の判断を行うか否かの設定フラグを設けることにより、最適な補正処理を行うことができる。

【0162】円弧補正を行なう場合、上又は左側に凸状の円弧(DIR=1)か、上又は左側に凹状の円弧(DIR=2)かのコードを出力し、その注目ドットのポジションにより補正データを最適化する。直線の一部として判断する場合(DIR=0)は、注目ドットのポジションによりどちらの段差に近いかで方向を決定する。

【0163】図37の(A)は、上側に凹状の円弧となる水平に近い線分パターンの一部を示す。この時、図1に示したブロック図中のパターン認識部74の左領域認

27

識部742L、コア領域認識部741、及び右領域認識部742Rは、それぞれ図37の(B)、(C)、(D)のパターンについて解析を行う。

【0164】コア領域認識部741は、注目ドット

(白)の水平方向に対する連続性をチェックした結果、周辺領域認識部742が出力する認識結果を利用するとき、必要とするのは左領域認識部742Lの認識結果みでよいと判断できる。この時、コア領域認識部741は傾き方向を右上りと認識し、左領域認識部742Lは右下りと認識する。このように指定された隣接する領域での傾き方向の認識結果が異なる時に、判別部747(図1)は円弧と判別し、そのコードをDIR0-1に出力する。

【0165】このコードには、図53示すパターンメモリアドレス割当に示すRAMアドレスのA9、A10ビットが割り当てられ、DIR=0は直線、DIR=1は上又は左側に凸状の円弧、DIR=2上又は左側に凹状の円弧、DIR=3はノーマッチを示すコードとする。

【0166】図38の(A)は、左側に凹状の円弧となる垂直に近い線分パターンの一部を示す。この時は、図1に示したブロック図中のパターン認識部74の上領域認識部742U、コア領域認識部741、及び下領域認識部742Dが、それぞれ図38の(B)、(C)、

(D)のパターンについて解析を行う。

【0167】コア領域認識部741は、注目ドット

(黒)の垂直方向に対する連続性をチェックした結果、周辺領域認識部742が出力する認識結果を利用するとき、必要とするのは下領域認識部742Dの認識結果みでよいと判断できる。この時、コア領域認識部741は傾き方向を右下りと認識し、下領域認識部742Dは右上りと認識する。したがって、指定された隣接する領域での傾き方向の認識結果が異なるので、判別部747

(図1)は円弧と判別し、前述の場合と同様にそのコードをDIR0-1に出力する。

【0168】そして、図39の(A)にも示すようなパターンを、直線と判断すると同図の(B)に示すような補正を行なうことになるが、円弧と判断すれば同図の

(C)に示すように滑らかに湾曲した円弧になるように補正することができる。

【0169】(3)独立点の補正

1ドットのビーム形は大きめに設定され、隣同志のドットがオーバーラップするようにしてある。そのためハフトーンパターン又は黒の中の白ドットが潰れてしまう。それを防ぐために、ジャギーとして検出された以外のもの、1又複数の白ドットが黒ドットで囲まれている独立点がある場合に、その周囲の黒ドットを実質的に小さくするように補正する。

【0170】この実施例では、独立点を直接検出する代わりに、図32の(A)～(M)に示したコアマッチングパターン、後述する垂直線(図43)と傾斜各45度

28

の直線(図45)、及び図40に示すコアパターン(黒丸は黒ドット、白丸は白ドット、無印のドットは見ない)のいずれにも該当しないパターンの注目ドットを独立点とする。図40の(A)～(F)に示すコアマッチングパターンにマッピングした場合は、その時の注目ドットに対して補正を行なってはならない。

【0171】図41は独立点を含むパターンの一例である。この中央の斜線を施して示す白ドットが黒ドットで囲まれているので、その周囲の黒ドットの径を小さくするか、図42に模式的に示すように、1つの黒ドットに対するレーザビームの通常の1ドット分の発光幅を $1/n$ に分けて断続させ、露光エネルギーの間引きを行なうことによって、実質的に黒ドットを小さくしたのと同様な効果、すなわち白ドットが潰れないようにすることができる。

【0172】このようにすると、ベタ黒部のトナー消費量を抑えることもできる。しかし、このとき各スキャンラインで同じタイミングで間引きを行なうと縞模様になってしまうので、図42に示したようにスキャンライン毎に間引くタイミングをずらすようにするとよい。このようにすると、実際にはレーザビームは断続的に発光はせずに細かい周期でパワーが弱まるだけであるから、画像が不自然になることはない。

【0173】(4)垂直線の太らし

通常、レーザビームプリンタにおけるビームは水平方向にスキャンされる。そのため、水平線分の描画時にはその長さだけレーザビームがオンし続ける。それに対し、1ドット巾の垂直線分の描画時にはスキャンライン毎に独立した1ドットをオンするのみであるため、レーザビームの立ち上がり及び立ち下がり特性によっては1ドット幅の水平線分と垂直線分の幅が大きく異なる(一般に垂直線分の方が細くなる)場合がある。

【0174】そこで、図43の(A)～(D)に示すコアマッチングパターン(黒丸は黒ドット、白丸は白ドット、無印のドットは見ない)によって、中央の注目ドットが垂直線又はそれに近い直線の水平方向(スキャンライン方向)に隣接する白ドットであった時にそれを検出して、標準の黒ドット幅の数分の $(1/n)$ のドットを付加する補正を行なう。

【0175】それによって、図44に示すように1ドット幅の垂直線(あるいはそれに近い直線)の両脇に $1/n$ ドットの黒が付加される。実際には、この両脇の付加ドット分だけレーザビームのオン時間が長くなることになり、垂直線を太らせて水平線と同等の太さにすることができる。

【0176】(5)45度1ドット線分の太らし

傾斜角が45度又はそれに近い線分はレーザビームプリンタではジャギーは殆ど顕在化しない。しかし、1ドット幅の垂直線分と同様にレーザビームの短時間照射によるドットで線分を構成するため、水平線分に対して細る

29

傾向にある。

【0177】そこで、図45の(A)～(D)に示すコマatchingパターン(黒丸は黒ドット、白丸は白ドット、無印のドットは見ない)によって、中央の注目ドットが傾斜角が45度又はそれに近い線分の水平方向(スキャンライン方向)に隣接する白ドットであった時にそれを検出して、標準の黒ドット幅の数分の一($1/n$)のドットを付加する補正を行なう。

【0178】それによって、図46に示すように傾斜角が45度の直線(あるいはそれに近い直線)の水平方向の両脇に $1/n$ ドットの黒が付加される。実際には、この両脇の付加ドット分だけレーザビームのオン時間が長くなることになり、45度あるはそれに近い直線を太らせて水平線と同等の太さにすることができる。

【0179】(6) POSITION計算

前述したように、対象とするドット(注目画素)の水平方向あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置(ドット数)の値を「POSITION」と称し、第1実施例の場合と同じく数2の計算式によって求められる。この第2実施例では、図31に示したように幅13ドット×高さ9ドットのウインドウを用いるため水平に近い線分の場合のPOSITIONは1～7であり、垂直に近い線分の場合のPOSITIONは1～5に制限される。

【0180】そして、POSITIONの数値を、ジャギー線分の傾きが右上りの場合と左上りの場合のいずれか一方を他方に対して反対になるように入れ替えると、傾斜方向に係わりなく、POSITIONの数値が同じドットに対しては同じ補正を行なえばよいことになる。このPOSITIONの数値の入れ替えは、傾きの度合いを示すコードであるGRADIENTをG、右上がり線分の場合のPOSITIONをPとしたとき、左上り線分の場合のPOSITIONをP'とすると、 $P' = (G+1) - P$ とする。

【0181】例えば、図47は1ドット幅の水平に近い線分の例を示し、(A)は右上りの場合、(B)は左上りの場合であるが、注目画素X3～X7のPOSITIONの数値1～5を、(A)では左から右へ1, 2, 3, 4, 5としているのに対して(B)では反対に右から左へ1, 2, 3, 4, 5としている。そして、POSITIONの数値が同じ画素に対しては同じ補正を行なうことにより、ジャギーを補正している。

【0182】図48は2ドット幅維持用の水平に近い線分の例を示し、やはり(A)は右上りの場合、(B)は左上りの場合であり、注目画素X3～X7のPOSITIONの数値1～5を(A)に対して(B)では左右反対にしている。そして、POSITION 1, 2の画素に対して

(A)も(B)も同じ補正を施し、POSITION 3～5の画素に対しては補正を行なわない。

【0183】1ドット幅の垂直に近い線分の場合は図49の(A)と(B)に示すように、2ドット幅以上の垂直に近い線分の場合は図50の(A)と(B)に示すよ

30

うに、それぞれジャギー線分の傾きが左上りの(A)の場合と右上りの(B)の場合とでPOSITIONの数値を反対にすることにより、POSITIONの数値が同じ画素に対しては同じ補正(又は補正しない)を施すことにより、ジャギーを補正することができる。

【0184】このようにすることにより、パターンメモリから補正データを読み出すためのコード情報中に、線分の傾斜方向を示すコードが不要になるため、指定コードに必要なビット数を減らすことができ、結果的にメモリの容量を減らしてコスト低減を計ることができる。

【0185】このPOSITIONを示すコードには、図53に示すパターンメモリアドレスの割当において、RAMアドレスのA0～A2の3ビットを割り当てている。なお、ノーマッチの時はこの3ビットのうち、A2をコア領域内が全て黒か否かを示すコード(全黒の場合“1”)に、A0, A1を図42に示したように黒ドットを細分して実質的に小さくする場合にスキャンラインをカウントしてレーザビームの点滅位相をスキャンライン毎に変えるために使用する。

【0186】(7)パターンメモリの補正データ格納方式

図5に示したパターンメモリ75には、基本的には前述した傾きの度合いを示すコードであるGRADIENTと、注目画素の位置を示すコードであるPOSITIONとをアドレスとして、図51に模式的に示すように注目画素の補正データが格納されている。

【0187】GRADIENTをGとすると、 $G=1$ は傾き45度、 $G=13$ (ヘキサでD)は水平線又は垂直線であるから、Gは1～Cの範囲であり、POSITIONをPとすると、Pは前項で説明したように1～7の範囲である。したがって、図51に太線で囲んで示すアドレス領域(16×8)に補正データが格納される。したがって、かなり大きなメモリ領域を専用することになる。

【0188】ところが、ウインドウすなわちサンプル窓の大きさによってPの検出が制限されるため、サンプル窓の大きさをm(縦)×n(横)とした場合、例えば水平に近い線分の場合は $(n+1)/2$ まで($n=13$ のこの実施例で7まで)のPが検出されるが、それより傾き角度が大きな場合はPが一部検出されない。そのため、実際に使用されるメモリ領域は図51に示したように階段状のアドレス範囲になる。

【0189】そこで、この実施例ではこの補正データの範囲をG値が「7」の前後で分割し、その分割した補正データに対するGのコード(4ビット)の最上位ビットを削除することによって、 $G=8\sim C$ を0～4にシフトさせることによりGによるアドレスを一部重複させる。それによって図52に示すように、そのシフトさせたGに対するPのアドレスが本来の $G=1\sim 7$ に対するPのアドレスの空き領域に丁度収まり、全体を8×8のアドレス領域に格納することができる。

31

【0190】このようにして補正データをパターンメモリに格納することにより、メモリ領域を効率的に使用することができる。そこで、この実施例ではGのコードが図53に示したようにRAMアドレスのA0～A2の3ビットで済み、A3ビットを1ドットラインか2ドット幅以上のラインかを示すコード（1ドットラインのとき“1”）としている。

【0191】そして、パターンメモリ75に1ドットライン用の補正データとか2ドット幅以上のライン用の補正データとを格納し、それをRAMアドレスのA3ビットによって切り換えて使用するようになっている。この2組の補正データを格納上述の方式によって、図51に示したのと同様のメモリ領域に格納することができる。

【0192】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による画像データ処理方法によれば、ビットマップ状に展開された画像データの黒ドット領域の白ドット領域との境界部分（文字等の輪郭線）の線分形状を認識して、それを所要の各ドットに対して複数ビットのコード情報に置き換え、少なくともそのコード情報の一部を利用して補正が必要なドットか否かを判別し、補正が必要なドットに対しては上記コード情報に応じた補正を行なうので、予め補正が必要な全ての特徴パターンをテンプレートとして作成して記憶させておく必要がなくなり、補正が必要なドットの判別と補正が必要なドットに対する最適な補正データの決定をASIC等による簡単な判定及び演算によって効率良く行なうことができる。

【0193】その線分形状の特徴を表わすコード情報は、認識した線分の傾斜方向、傾きの度合い、及び対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置等をそれぞれ示すコードによって容易に生成することができる。その際、認識した線分の傾きが右上りか左上りかによって、上記対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードを反対に作成するようにすれば、線分の傾き方向に関わらず同じ位置コードのドットに対しては同じ補正を施せばよいことになるので、線分の傾き方向を示すコードは不要になる。

【0194】また、認識した線分が1ドット幅の線分か2ドット幅以上の線分かによって補正内容を異ならせることができ、それによって、1ドット幅の線分の場合にはその両側のジャギーを補正して滑らかな線分とし、1ドット幅以上の線分の場合には、その白側のジャギーは補正するが黒側のジャギーは補正しないようにして、黒側が薄くなるようなことを防ぐことができる。

【0195】さらに、認識した線分が直線か円弧かによって補正内容を異ならせることもでき、それによって直線の場合にはジャギーをまっすぐな斜線になるように補正し、円弧の場合にはジャギーを滑らかな曲線になるように補正することができる。あるいは、白ドット（1又

32

は複数）が黒ドットで囲まれている場合には、その白ドットの周囲の黒ドットを実質的に小さくするように補正することにより、白ドットのつぶれを防ぐことができる。

【0196】レーザビームプリンタの場合、垂直線は水平線より細く形成されてしまう傾向がある。そこで、認識した線分が垂直線又はそれに近い線分であった場合には、その直線を構成する各黒ドットに対して、その水平方向の両脇に標準のドット幅より小さい黒ドットを付加するように補正することにより、垂直線を太らせて水平線と同じ太さにすることができる。45°の傾きを有する線分の場合も同様に細く形成される傾向があるので、上記垂直線の場合と同様な補正を行なうことにより、他の線分と太さを揃えることができる。

【0197】また、この発明による画像データ処理装置によれば、画像データの対象とするドットを中心として所定領域の各ドットのデータをウィンドウを通して抽出し、そのウィンドウを中心部のコア領域から抽出した画像データによる認識情報と、その認識結果に応じて指定される一つ以上の周辺領域から抽出した画像データによる認識情報との組み合わせに基づいて線分形状の特徴を表わすコード情報を生成するので、少ないデータの認識により効率よく上記コード情報を生成できる。

【0198】そして、上記コード情報をアドレスとして、パターンメモリに予め記憶されている補正データを読み出すことにより、各対象ドット（注目画素）毎に最適な補正データを得ることができる。

【0199】その場合、上記コード情報を構成する認識した線分の傾きの度合いを示すコードと、対象とするドットの水平あるいは垂直方向に連続する線分の最初のドットからの位置を示すコードとをアドレスとすると、上記ウィンドウの大きさに制限があるため、実際には傾きの度合いを示すコードに対応する上記位置コードは半分近く検出されないことになる。そこで、補正データを分割してパターンメモリの矩形のメモリ領域に殆んど空き領域を作らずに効率よく格納することができ、それによって、メモリ領域の使用量を約半分に減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図5におけるパターン認識部74の構成例とその各出力信号を示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施例を示すレーザプリンタの制御系の概略構成をホストコンピュータと共に示すブロック図である。

【図3】同じくその機構部の概略構成を示す略断面図である。

【図4】同じくその書込みユニット26の光学系の配置例を示す斜視図である。

【図5】図2におけるドット補正部7の構成を示すブロック図である。

33

【図6】この発明の第1実施例における図5のFIFOメモリ72とウインドウ73の具体例を示すブロック図である。

【図7】同じくそのウインドウ73の形状例とそのコア領域を示す説明図である。

【図8】同じくそのコア領域内の45°傾斜した線分の認識パターンの種類を示す説明図である。

【図9】同じくそのコア領域内の水平あるいはそれに近い傾斜した線分の認識パターンの種類を示す説明図である。

【図10】同じくそのコア領域内の垂直あるいはそれに近い傾斜した線分の認識パターンの種類を示す説明図である。

【図11】図7に示したウインドウ73におけるコア領域73Cに対する周辺領域である右領域、左領域、上領域、及び下領域の説明図である。

【図12】同じくその右領域73R及び左領域73Lのそれぞれ三つのサブ領域の説明図である。

【図13】同じくその上領域73U及び下領域73Dのそれぞれ三つのサブ領域の説明図である。

【図14】同じくそのコア領域における水平に近い線分パターンの認識結果によるサブ領域の選択例を示す説明図である。

【図15】同じくそのコア領域における垂直に近い線分パターンの認識結果によるサブ領域の選択例を示す説明図である。

【図16】図1における傾き計算部745と位置計算部746による傾き (GRADIENT) 及び位置 (POSITION) の計算例を説明するためのウインドウ73内の線分パターンの例を示す説明図である。

【図17】図16の各ドットが1ビット右方ヘシフトした状態の説明図である。

【図18】図17の各ドットがさらに1ビット右方ヘシフトした状態の説明図である。

【図19】図5に示したドット補正部7による水平に近い線分を構成する各ドットの補正例をレーザONのパルス幅と対応させて示す説明図である。

【図20】同じく垂直に近い線分を構成する各ドットの補正例をレーザONのパルスの位相と対応させて示す説明図である。

【図21】図14及び図15における各注目ドット (コア領域73Cの中央のドット) に対する図1に示したパターン認識部74による各種認識結果を示す説明図である。

【図22】図2のコントローラ3でビットマップに展開されて作成された英文字「a」を印字するためのデータの例を示す説明図である。

【図23】同じくその黒ドット領域と白ドット領域の境界の線分パターンを示す説明図である。

【図24】同じくそのドット補正のために注目ドットと

34

して検出される部分を示す説明図である。

【図25】同じくその各注目ドットが水平に近い線分の注目ドットなのか垂直に近い線分の注目ドットなのかを示す説明図である。

【図26】同じくその各注目ドットに対する線分の傾き方向を示す説明図である。

【図27】同じくその検出する注目ドットの中で元のデータが白であったドット (画素) の黒ドットに対する位置の判別結果を示す説明図である。

10 【図28】同じく各注目ドットに対する傾き (GRADIENT) の算出結果を示す説明図である。

【図29】同じく各注目ドットに対する位置 (Position) の算出結果を示す説明図である。

【図30】図22に示した印字データのパターンに対する必要な注目ドットの補正例を示す。

【図31】この発明の第2実施例に使用するウインドウ73の形状例とそのコア領域を示す説明図である。

20 【図32】同じくそのコアマッチングパターンの種類及びその内のチェックするドットの種類を示す説明図である。

【図33】1ドット幅の水平に近い線分とその補正パターンの例を示す説明図である。

【図34】2ドット幅以上の水平に近い線分とその補正パターンの例を示す説明図である。

【図35】1ドット幅の垂直に近い線分とその補正パターンの例を示す説明図である。

【図36】2ドット幅以上の垂直に近い線分とその補正パターンの例を示す説明図である。同じくその各注目ドットに対する線分の傾き方向を示す説明図である。

30 【図37】水平線に近い円弧の例とその検出方法の説明図である。

【図38】垂直線に近い円弧の例とその検出方法の説明図である。

【図39】垂直線に近い円弧となり得るジャギー線分を直線と見做した場合と円弧と見做した場合の補正例を比較して示す説明図である。

40 【図40】補正してはいけないう注目画素を検出するためのコアマッチングパターンの種類を示す説明図である。図22に示した印字データのパターンに対する必要な注目ドットの補正例を示す。

【図41】白ドットが黒ドットで囲まれた独立点の例を示す説明図である。

【図42】同じくその独立点の周囲の黒ドットの補正例を示す説明図である。

【図43】垂直あるいはそれに近い直線を太らせるための注目画素を検出するコアマッチングパターンの種類を示す説明図である。

【図44】同じく垂直あるいはそれに近い直線を太らせるための補正例を示す説明図である。

【図45】傾斜角度が45° あるいはそれに近い直線を

35

太らせるための注目画素を検出するコアマッチングパターンの種類を示す説明図である。

【図46】傾斜角度が 45° あるいはそれに近い直線を太らせるための補正例を示す説明図である。

【図47】1ドット幅の水平に近い右上りと左上りの線分の注目画素の位置を示す数値の変換例とその補正パターンを示す説明図である。

【図48】2ドット幅以上の水平に近い右上りと左上りの線分の注目画素の位置を示す数値の変換例とその補正パターンを示す説明図である。

【図49】1ドット幅の垂直に近い左上りと右上りの線分の注目画素の位置を示す数値の変換例とその補正パターンを示す説明図である。

【図50】2ドット幅以上の垂直に近い左上りと右上りの線分の注目画素の位置を示す数値の変換例とその補正パターンを示す説明図である。

【図51】パターンメモリへの補正データの格納例を示す説明図である。

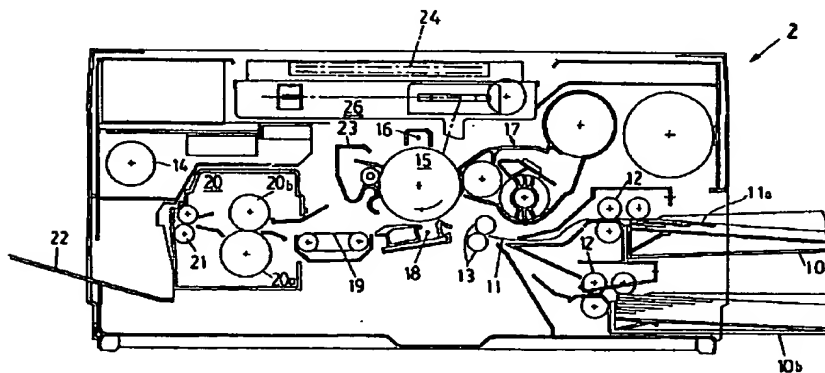
【図52】パターンメモリへの補正データのメモリ領域の利用効率を高めた格納例を示す説明図である。

【図53】この発明の第2実施例によるパターンメモリアドレスの割当の説明図である。

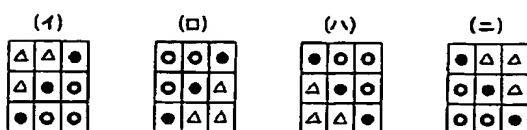
【符号の説明】

- | | |
|-------------|-----------|
| 1 ホストコンピュータ | 2 レーザプリンタ |
| 3 コントローラ | 4 エンジンドラ |

【図3】



【図8】



【図46】



36

イバ

5 プリントエンジン
エース

7 ドット補正部

15 感光体ドラ
ム24 プリント回路基板
ット

71 パラレル/シリアル・コンバータ

10 72 FIFOメモリ
ラインバッファ73 ウィンドウ
シフトレジスタ73C コア領域 73R 右領域 73L 左領
域 73U 上領域74 パターン認識部
メモリ76 ビデオデータ出力部
制御部20 741 コア領域認識部
認識部743, 744 マルチプレクサ
部

746 位置計算部

748 ゲート

6 内部インタフ

11 用紙

17 現像ユニッ

26 書込みユニ

72a~72f

73a~73g

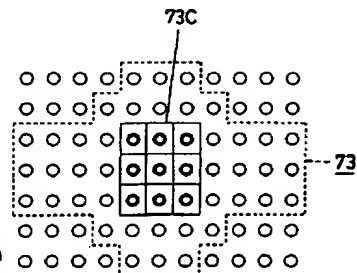
77 タイミング

742 周辺領域

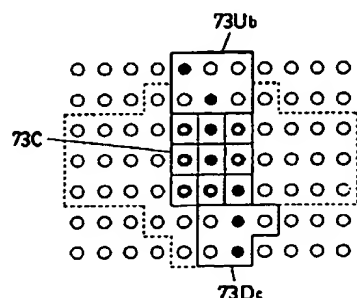
745 傾き計算

747 判別部

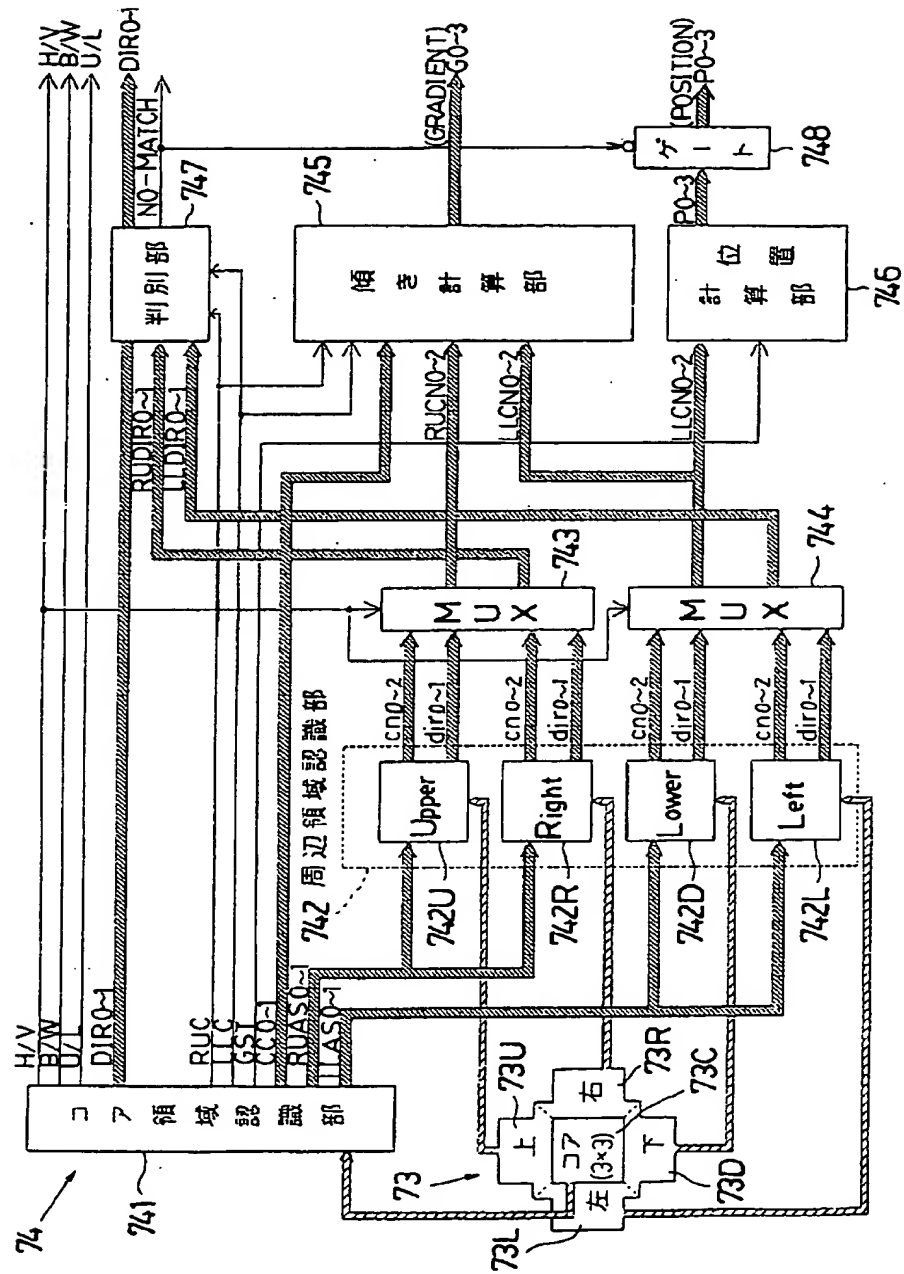
【図7】



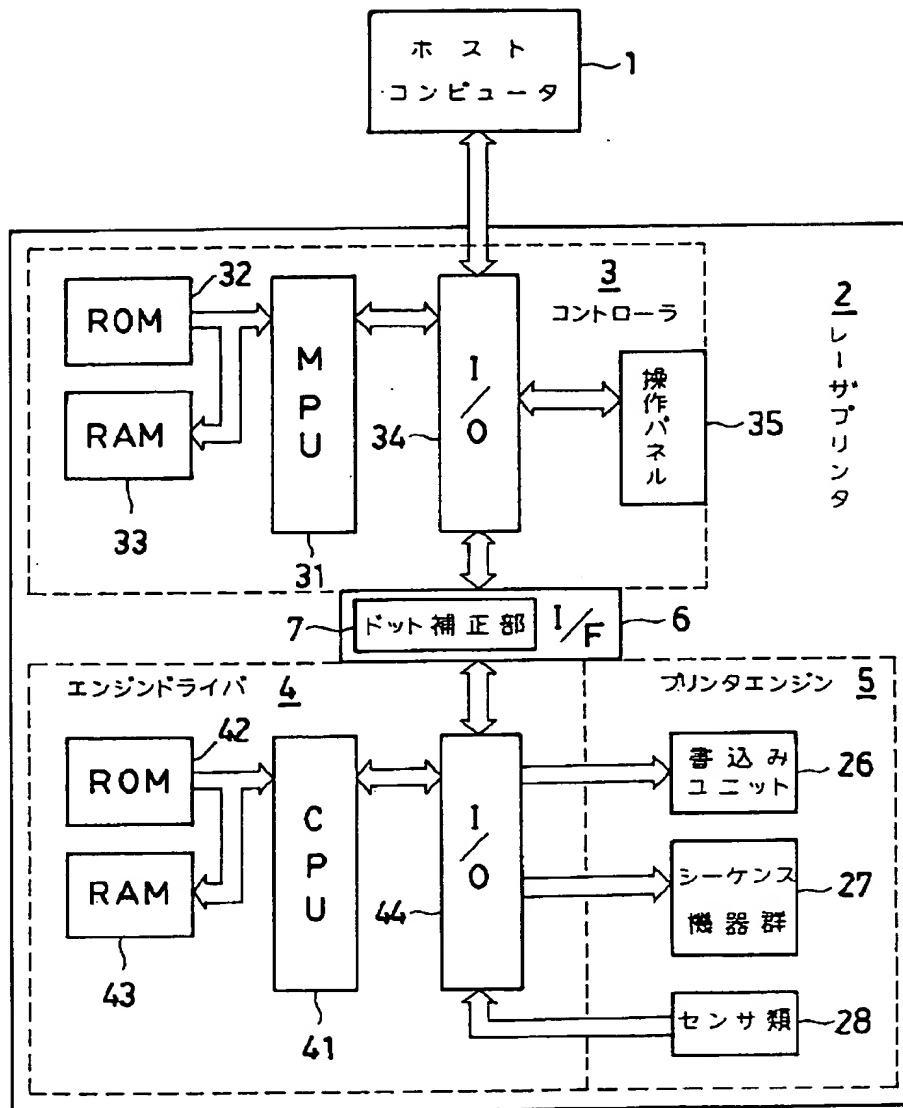
【図15】



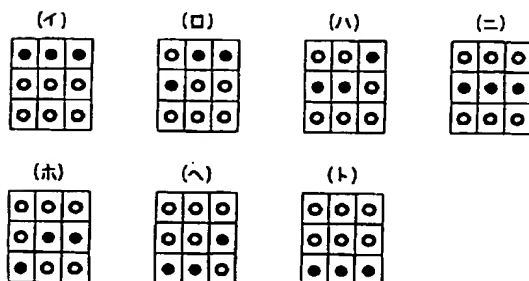
【図1】



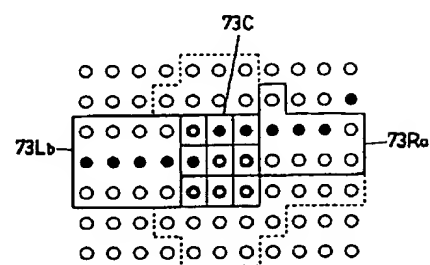
【図2】



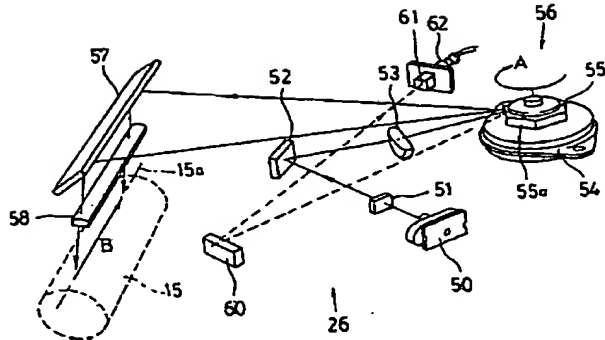
【図9】



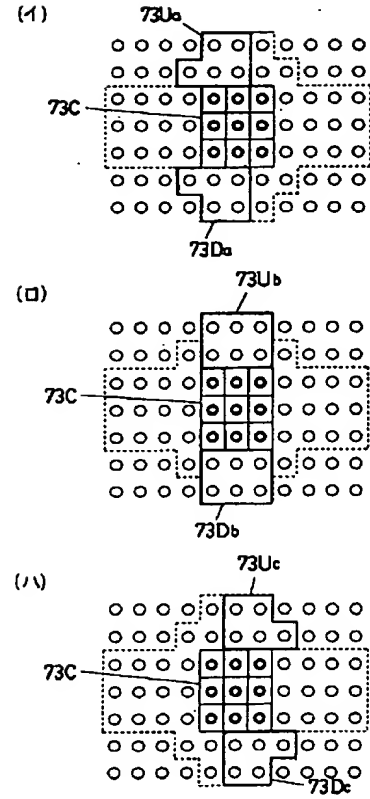
【図14】



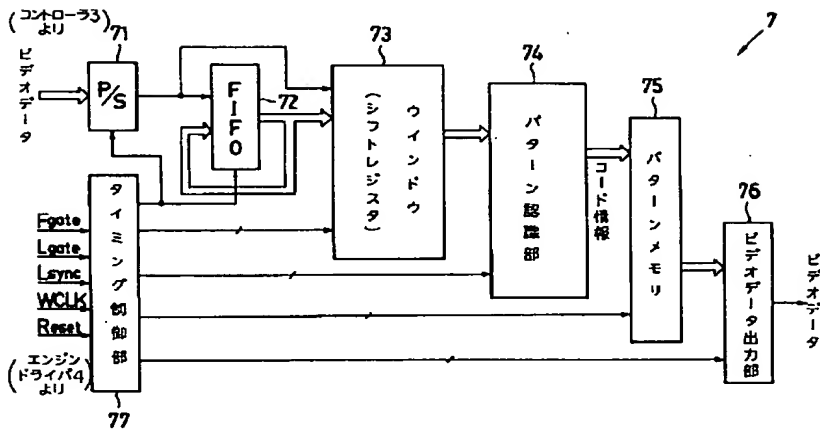
【図4】



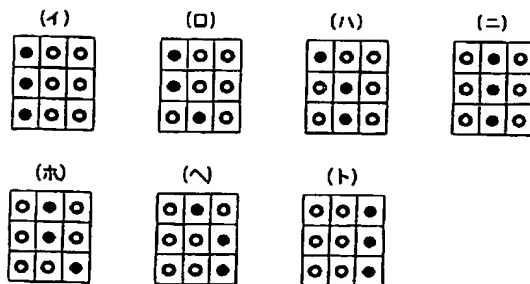
【図13】



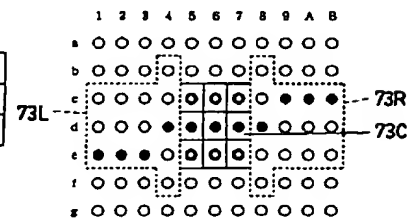
【図5】



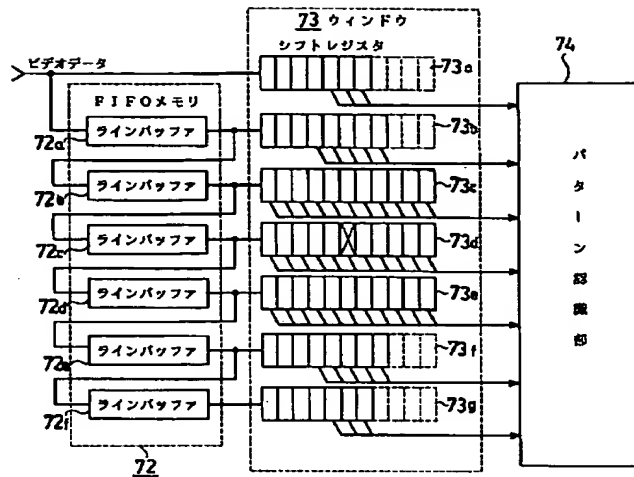
【図10】



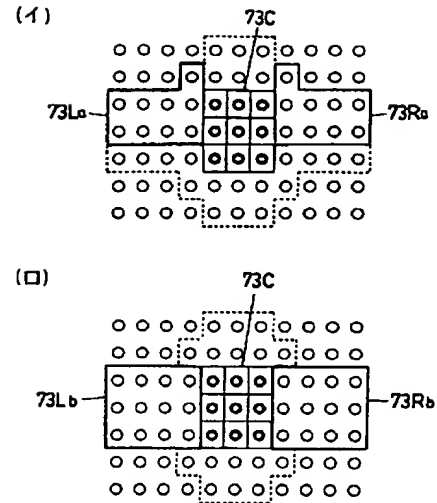
【図16】



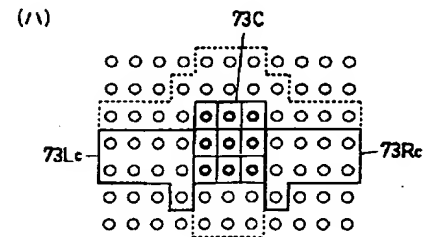
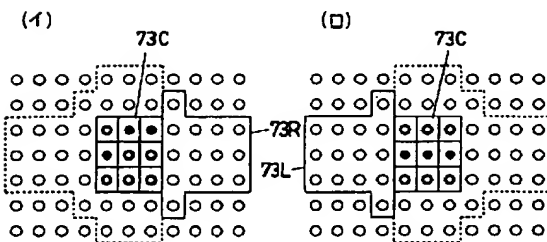
【図6】



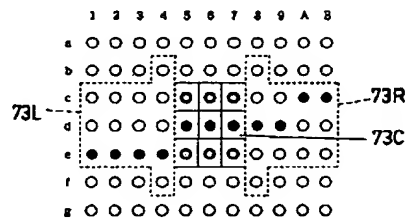
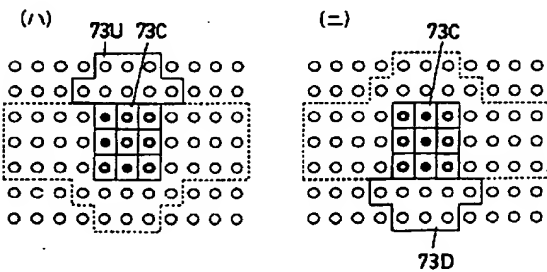
【図12】



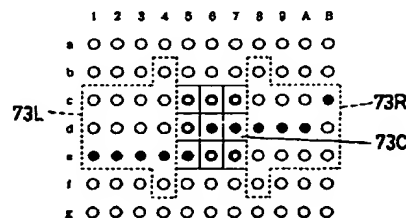
【図11】



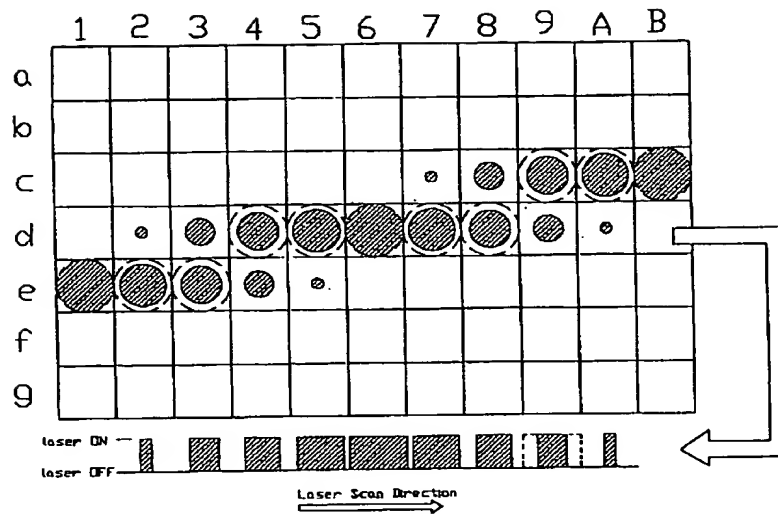
【図17】



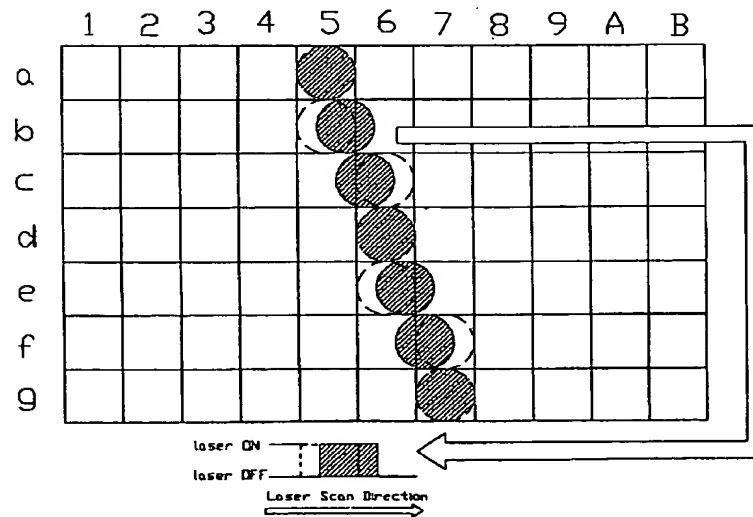
【図18】



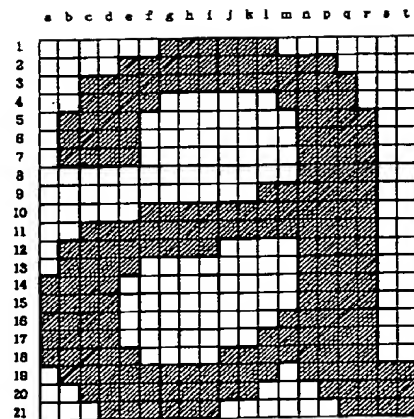
【図19】



【図20】



【図22】



【図21】

(イ) コア領域の認識結果

信号	図14	図15
B/V	1	0
D1B1	0	1
D1B0	1	0
B/V	0	1
U/L	0	-
GST	1	1
KVC	1	1
L/C	0	0
OC1	1 (2)	1 (2)
OC0	0	0
EDAS1	0	1
EDAS0	0	0
LLAS1	-	-
LLAS0	-	-

(ハ) 傾き (GRADIENT)

信号	図14	図15
G3	0	0
G2	1 (5)	0 (3)
G1	0	1
G0	1	1
Bo_mstc2	0	0

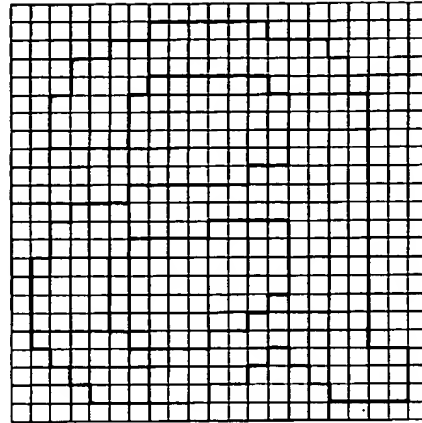
(ロ) 周辺領域の認識結果

信号	図14	図15
EDC#2	0	0
EDC#1	1 (3)	0 (1)
EDC#0	1	1
EDD#2	0	1
EDD#0	1	0
LLC#2	-	-
LLC#1	-	-
LLC#0	-	-
LLD#1	-	-
LLD#0	-	-

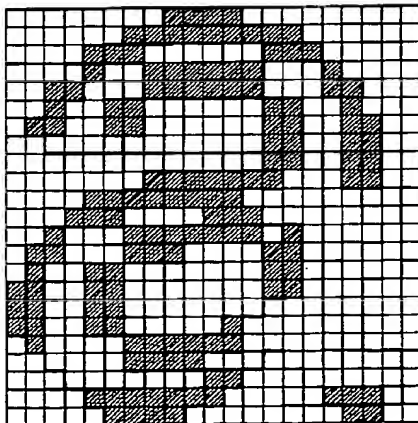
(ニ) 位置 (POSITION)

信号	図14	図15
P3	0	0
P2	0	0
P1	0 (1)	0 (1)
P0	1	1

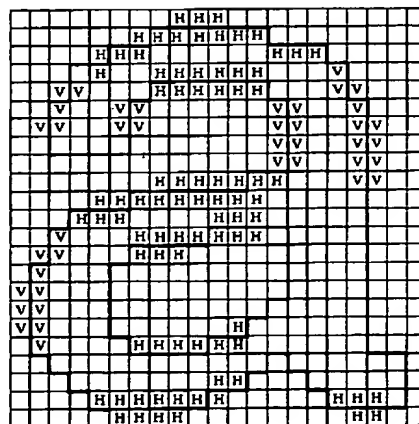
【図23】



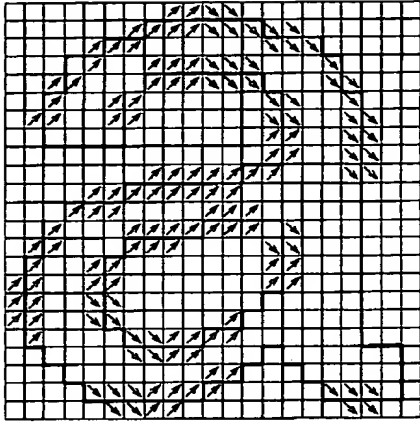
【図24】



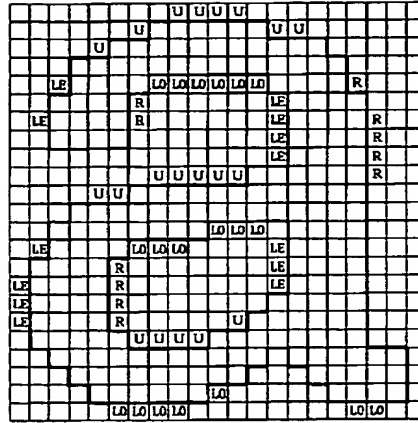
【図25】



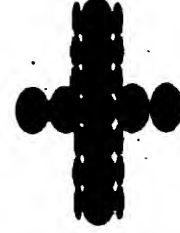
【図26】



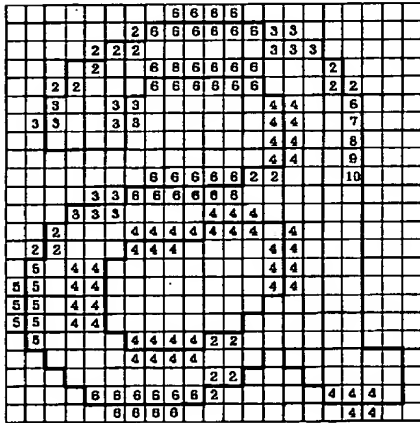
【図27】



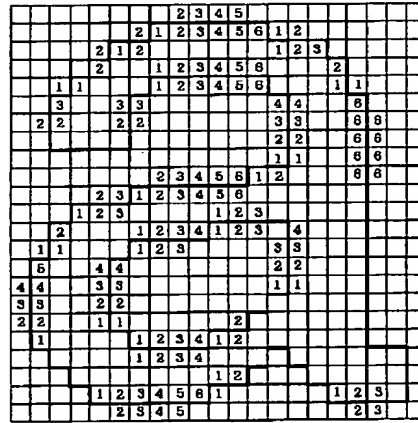
【図44】



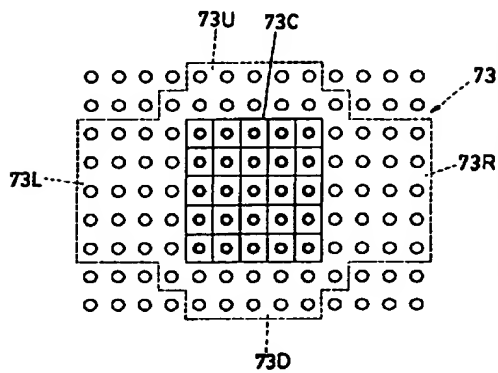
【図28】



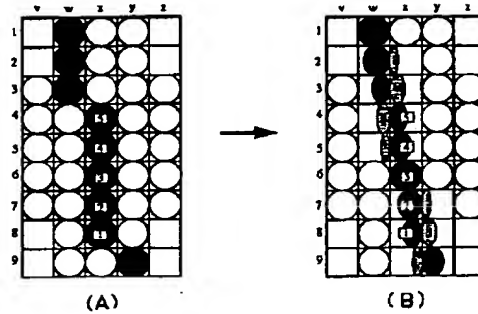
【図29】



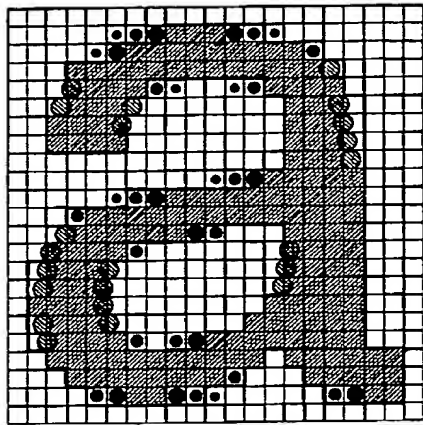
【図31】



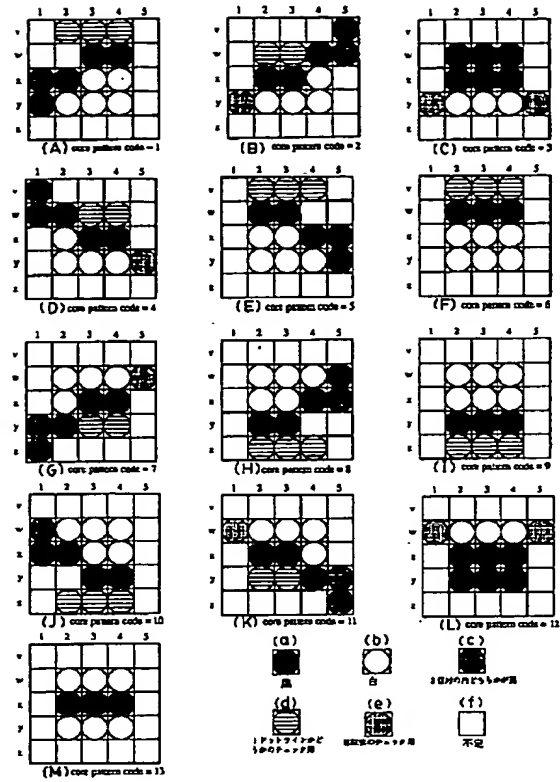
【図35】



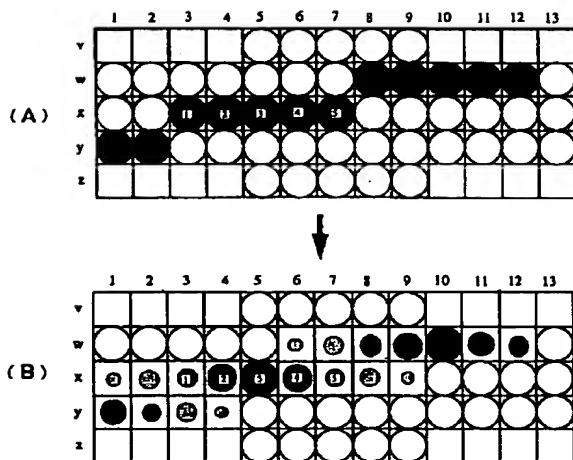
【図30】



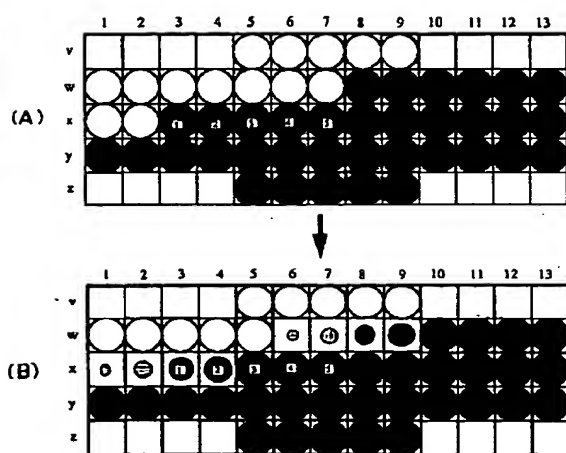
【図32】



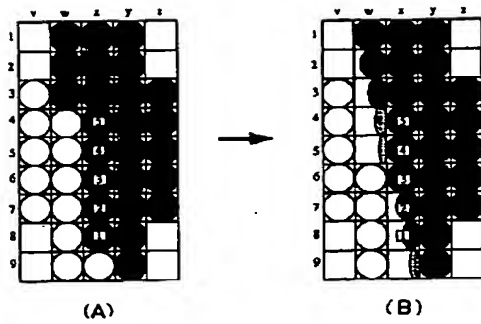
【図33】



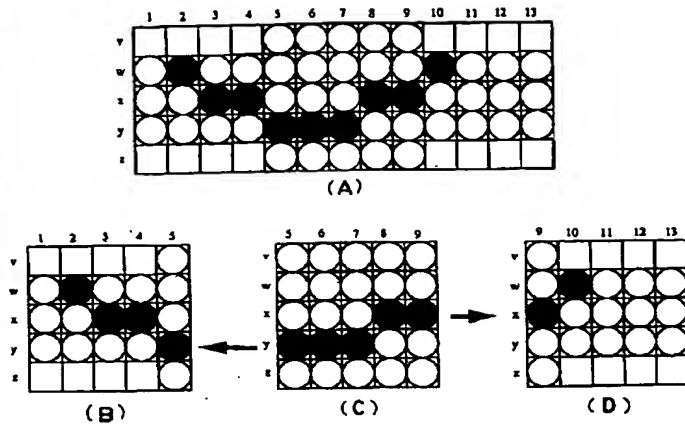
【図34】



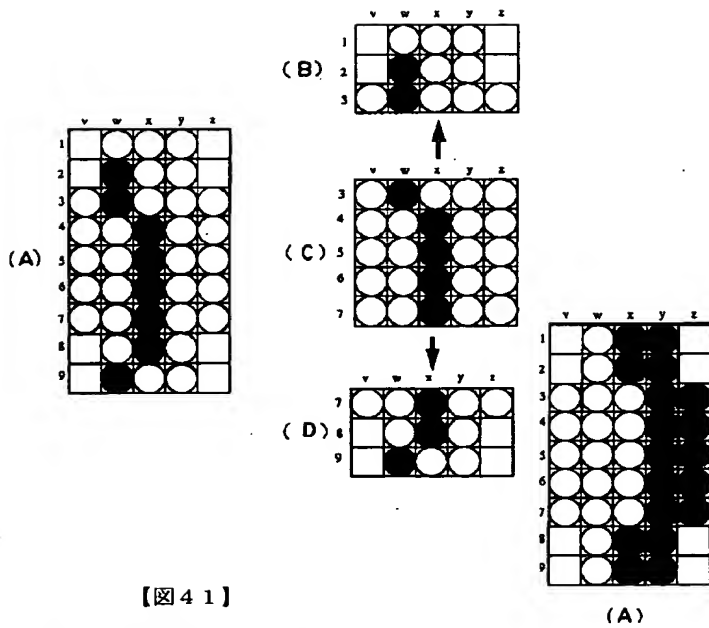
【図36】



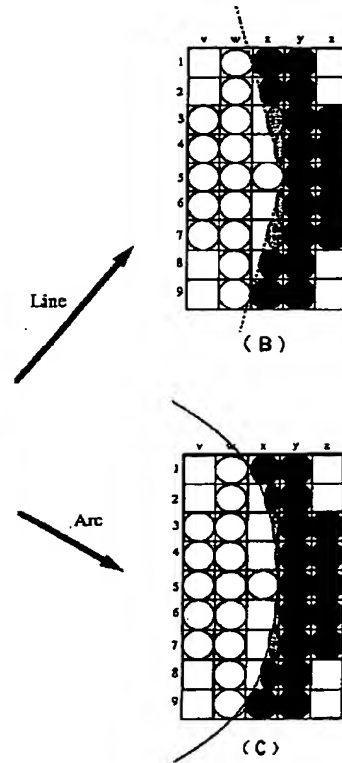
【図37】



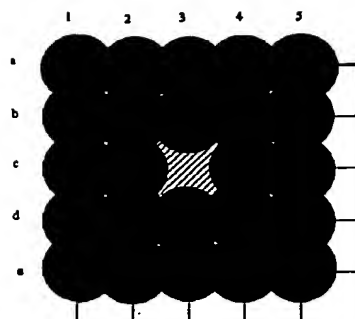
【図38】



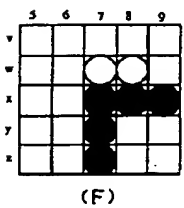
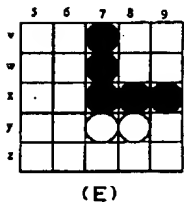
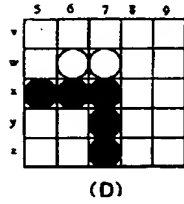
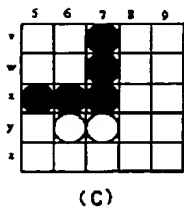
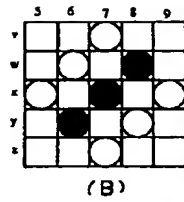
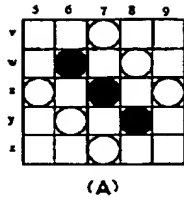
【図39】



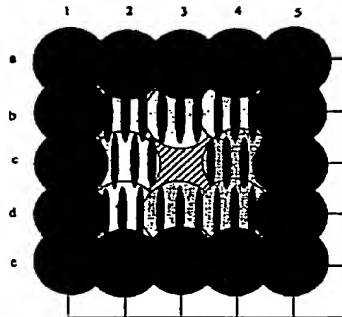
【図41】



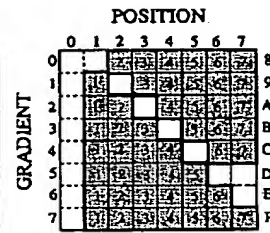
【図40】



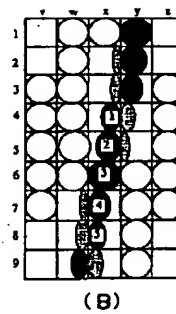
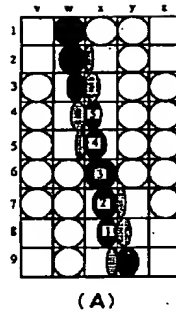
【図42】



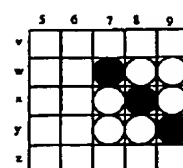
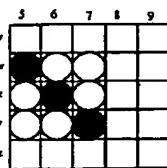
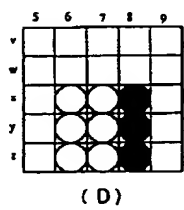
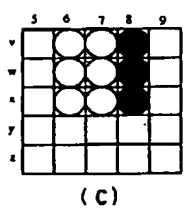
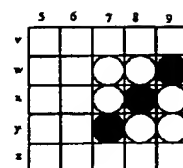
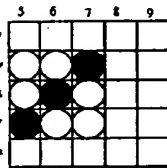
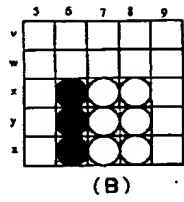
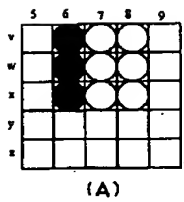
【図52】



【図49】

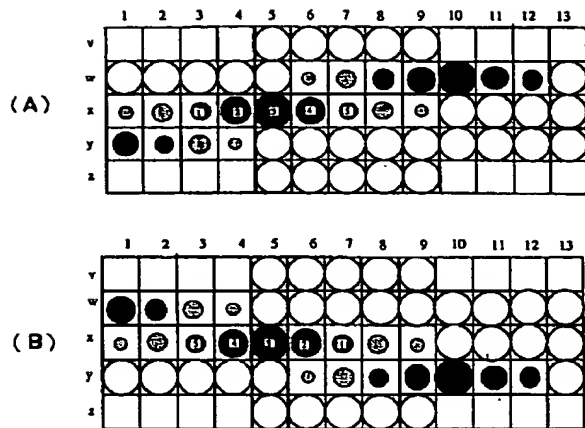


【図43】

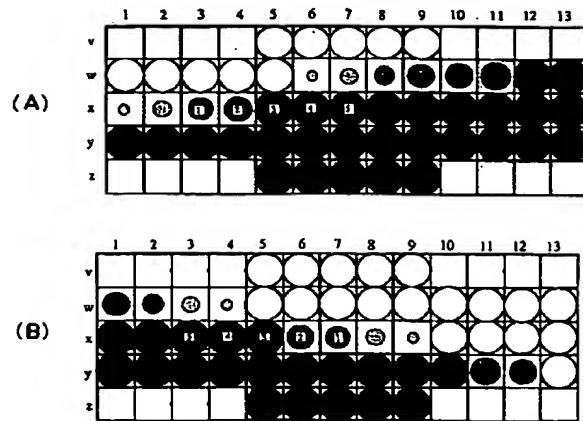


【図45】

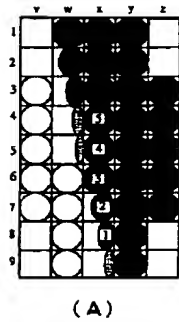
【図47】



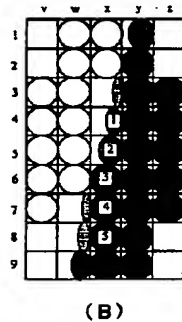
【図48】



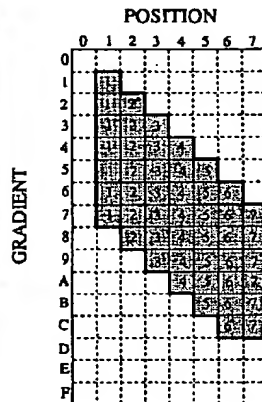
【図50】



(A)



(B)



【図53】

RAM address	RAM address bit が示すコード内容				
A11	H/V	H/V	H/V	H/V	H/V
A10	DIR=0	DIR=1	DIR=2	DIR=3	DIR=3
A9	line / or arc	line / or arc	line / or arc	line / or arc	no match
A8	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L (LEFT/RIGHT)
A7	B/W	B/W	B/W	B/W	B/W
A6	G2	G=1~7	G=0~7	G=0~7	垂直線: G=7
A5	G1				
A4	G0				
A3	P3	one dot line	one dot line	one dot line	補正不可ドット=1
A2	P2	P=1~7	P=1~7	P=1~7	全黒=1
A1	P1				
A0	P0				スキャンライン カウント